

H. Nat. 203 ^Δ

Xerokopieren aus konservato-
rischen Gründen nicht erlaubt
Nur im Lesesaal benutzbar
- 5. 06. 1990

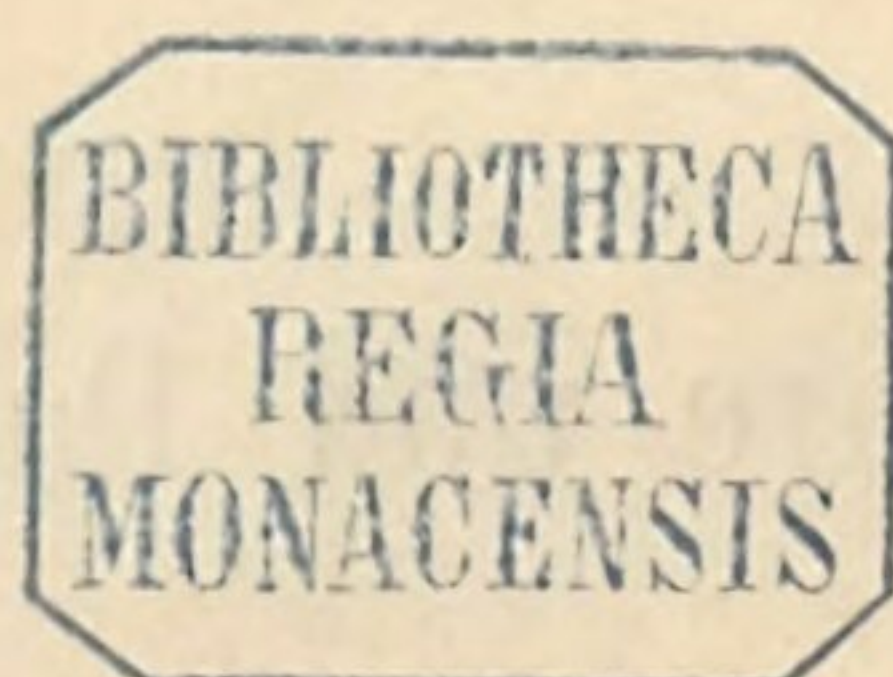
H. nat. 2034

Entwicklungslehre und Darwinismus.

235

6

~~344 F~~



Entwicklungslehre und Darwinismus.

Eine kritische Darstellung
der
modernen Entwicklungslehre und ihrer Erklärungsversuche
mit besonderer Berücksichtigung der
Stellung des Menschen in der Natur.

Gemeinfasslich geschildert
von

Otto Hamann,

Dr., Privatdozenten der Zoologie an der Universität Göttingen.

Mit 16 Abbildungen.

Jena,
Hermann Costenoble.
1892.

Motto: Die Geschichte der Wissenschaften zeigt uns bei allem, was für dieselben geschieht, gewisse Epochen, die bald schneller, bald langsamer auf einander folgen. Eine bedeutende Ansicht, neu oder erneut, wird ausgesprochen; sie wird anerkannt, früher oder später; es finden sich Mitarbeiter; das Resultat geht in die Schüler über; es wird gelehrt und fortgepflanzt, und wir bemerken leider, dass es garnicht darauf ankommt, ob die Ansicht wahr oder falsch sei; beides macht denselben Gang, beides wird zuletzt eine Phrase, beides prägt sich als totes Wort dem Gedächtnis ein.

Goethe.



Vorwort.

Das vorliegende Buch wendet sich an alle, die sich über die Grundlagen der modernen Entwicklungslehre unterrichten möchten oder sollten. Es soll denen, die sich in irgend einer Weise mit Naturwissenschaften beschäftigen, eine Aufklärung über die Art der entwicklungsgeschichtlichen Probleme und die Berechtigung der an sie geknüpften Hypothesen geben. Vor allem aber soll es dem Lehrer der Naturwissenschaften wie dem Studierenden zeigen, dass der Darwinismus nicht eine so sicher begründete Lehre ist, wie vielfach angenommen wird. Vielleicht wird auch der Theologe, der gezwungen ist, der Entwicklungslehre näher zu treten, durch diese Darstellung der ihn berührenden Fragen dazu gelangen, einen festen Standpunkt der Abstammungslehre gegenüber einzunehmen. Möge allen dieses Buch als ein Leitfaden dienen, in dem zum ersten Male ein Versuch gemacht wird, die Prinzipien der Entwicklungslehre vorurteilsfrei unter neuen Gesichtspunkten darzustellen!

Göttingen, im September 1891.

Friedrich Otto Hamann.

1879

The first of the year was a very
successful one for the
company. The sales were
very good and the
profits were high.
The second of the year was
also a very successful one.
The sales were very good
and the profits were high.
The third of the year was
also a very successful one.
The sales were very good
and the profits were high.
The fourth of the year was
also a very successful one.
The sales were very good
and the profits were high.
The fifth of the year was
also a very successful one.
The sales were very good
and the profits were high.
The sixth of the year was
also a very successful one.
The sales were very good
and the profits were high.
The seventh of the year was
also a very successful one.
The sales were very good
and the profits were high.
The eighth of the year was
also a very successful one.
The sales were very good
and the profits were high.
The ninth of the year was
also a very successful one.
The sales were very good
and the profits were high.
The tenth of the year was
also a very successful one.
The sales were very good
and the profits were high.

Yours truly,
J. H. H. H.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung	Seite XV
----------------------	-------------

Erstes Buch.

Die Entwicklungslehre auf Grund der Thatsachen der Embryologie, Paläontologie und Morphologie dargestellt.

Kapitel 1: Die Thatsachen der Paläontologie.

Die Abstammungslehre im Sinne von Darwins Nachfolgern	3
Protozoen und Metazoen	4
Die gemeinsame Stammgruppe der Metazoen	5
Herleitung der einzelnen Tierstämme oder Typen von einander	5
Die Thatsachen der Paläontologie und ihre angebliche Beweiskraft für die Abstammung im Darwinistischen Sinne	6
Die archolithische Zeit und das Eozoon canadense . . .	7
Die paläolithische Zeit	7
Die Sekundärzeit	13
Die Tertiärzeit	15
Ergebnis: Die einzelnen Tierstämme treten unvermittelt neben einander auf, Zwischenformen fehlen	16
Die Ableitung der Typen von einander durch Thatsachen nicht gestützt	17
Uebergangsformen nur innerhalb einzelner Ordnungen, nicht zwischen den Untertypen oder Klassen. Die Stellung des Archaeopteryx und der Dinosaurier . . .	18

Kapitel 2: Die Thatsachen der Embryologie.

Die Aehnlichkeiten zwischen den Entwicklungsstadien der zu einem Tierstamm gehörigen Glieder	20
K. E. v. Baers Ausspruch und die Misdeutungen desselben	22
Die Untersuchungen von His	23
Die falschen Angaben Häckels, um die Identität der Embryo- nen zu beweisen	26

— VIII —

	Seite
Stammesentwicklung und die Wiederholung derselben in der Embryologie des Einzelwesens	28
Das sogenannte biogenetische Grundgesetz	28
Zurückweisung desselben	29
Das Wirbeltier wiederholt in seiner Entwicklung nicht die wirbellosen Ahnen	30
Unmöglichkeit eines Rückschlusses von den Veränderungen des werdenden Keimes auf seine angeblichen Ahnen .	35
Ergebnis: Die Embryologie liefert keinen Anhalt für die Ansicht von der Herleitung der Tierstämme von einander	37
Kapitel 3: Die Thatsachen der Anatomie.	
Die Thatsachen der vergleichenden Anatomie und das Be- streben, die Stammesgeschichte der Tierwelt festzustellen	39
Zwingen die Thatsachen zu einer Herleitung der Tierstämme von einander, der höheren aus der niederen? Die Wirbeltiere und die Versuche, sie aus Wirbellosen herzuleiten	40
Wirbeltiere und Manteltiere (Tunicaten)	41
Wirbeltiere und Ringelwürmer	42
Sempers Ansichten	42
Einwürfe K. E. von Baers	43
Falsche Anwendung der vergleichenden Methode und die gegenseitigen Lagerungsbeziehungen der Organe . . .	45
Wirbeltiere stehen isoliert neben den Wirbellosen . . .	46
Einwurf, dass es Zwischenformen gäbe, beseitigt	47
Die sogenannten Ur- oder Zwischenformen, Orthonectiden und Dicyemiden, Zurückweisung ihrer Stellung als Mesozoen	48
Der Peripatus keine Uebergangsform	49
Ergebnis: Keine morphologische Thatsache zwingt zu einer Herleitung der Tierstämme oder Typen von einander .	50

Zweites Buch.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen des Tierreiches und die Herkunft des Menschen.

Kapitel 4: Die Möglichkeit einer Deszendenzlehre. Die analogen Bildungen im Tierreiche und die ideelle und genealogische Verwandtschaft.

Die Möglichkeit einer Entwicklungslehre	53
Der Gedanke der Entwicklung begründet durch die embryo- nale Entwicklung, Entwicklung und Schöpfung, Aufbau aller Lebewesen aus einer Zelle	54

— IX —

	Seite
Uebereinstimmung der Anfangsstadien	55
Die erste Entstehung der Lebewesen rätselhaft	56
Fechners Ansichten, das Organische ist nicht aus dem An- organischen hervorgegangen	57
Die Abstammungslehre und ihre Grenzen. Die analogen Organe. Gleich gebaute Organe können unanhängig entstanden sein in den verschiedenen Tierstämmen . .	59
Die lebende Substanz, das Protoplasma, reagiert auf gleiche äussere Einwirkungen mit Hervorbringung gleicher Organe. Die Protozoen oder Urtiere	60
Ihre Bewegungsart und die der Leucocyten oder Samenzellen	60
Die Coelenteraten oder Pflanzentiere	61
Unabhängige Entstehung der Sehorgane bei allen Tierstämmen	61
Das Gehörorgan und die übrigen Sinnesorgane	62
Das Vorkommen der quergestreiften Muskulatur	63
Die Fortpflanzungsprodukte, die Exkretionsorgane und die Hypothesen, die sich auf ihr Vorkommen gründen . .	64
Ergebnis: Gleichheit der Gewebe und Organe ist nicht durch Vererbung von gleichen Vorfahren zu erklären . . .	66
Kapitel 5: Die Entstehung der einzelnen Typen oder Baustämme des Tierreiches.	
Variabilität und Vererbung	69
Charakteristik der Tierstämmen. Die Protozoen können nicht der Urtypus sein	71
Gründe hierfür	72
Die übrigen Typen und ihr Ursprung	73
Die Embryologie als Wegweiser	73
Die Würmer und die Lovénsche Larve	74
Weichtiere und Rädertiere	75
Die Stachelhäuter	77
Gliedertiere und Wirbeltiere	79
Die Typen der Wirbellosen hängen nur an der Wurzel zusammen. Die Vorfahren der Wirbeltiere nicht unter den bekannten Tierstämmen zu suchen	82
Kapitel 6: Ursprung und Verwandtschaft der Klassen der Wirbeltiere.	
Die Klassen oder Untertypen	83
Die Klassen der Wirbellosen und der Würmer	85
Die fünf Klassen der Wirbeltiere und ihr Ursprung . . .	87
Die Grundformen dieses Typus und ihr Bau	88
Die einzelnen Klassen in ihren verwandtschaftlichen Be- ziehungen und ihre Grundformen, Fische und Amphibien	90

	Seite
Die Dipnoer	91
Die Reptilien	92
Die Vögel	93
Die Säugetiere	94

Kapitel 7: Der Mensch und seine Beziehungen zur Tierwelt.

Berechtigung nach dem Ursprung des Menschen zu fragen	99
Die Stellung des Menschen, sein Bau	100
Die rudimentären Organe	101
Die unterscheidenden Merkmale	103
Der Mensch steht in körperlicher Beziehung über den Affen	105
Seine Abstammung von vorweltlichen Affen, Zurück- weisung dieser Ansicht	105
Huxley	106
K. E. v. Baer über den menschlichen Fuss	106
Die moderne Anatomie, Wiedersheim	108
Subjektive Ansichten als Thatsachen vorgetragen . . .	108
Falsche Deutungen einzelner Organe	109
Das angebliche dritte Augenlid und das unpaare Auge . .	110
Das angebliche plantivore Stadium	111
Der Wiedersheimsche Urmensch mit Brüllsäcken und Schwanz	113
Sein angebliches Beuteltierstadium	117
Falsche Schlüsse; Ableitung des Menschen von anderen Wirbeltierklassen	117
Die Geisteskräfte des Menschen verglichen mit denen der Tiere	119
Triebe und bewusste Handlungen	120
Unüberbrückbare Kluft	121
Die Entwicklungslehre muss der Forderung gerecht werden, die Kluft zwischen Mensch und Tier in geistiger Be- ziehung neben der Thatsache, dass der Mensch körper- lich mit dem Tierreiche verknüpft ist, anzuerkennen .	123
Die Ansichten von Snell und von K. E. v. Baer	123
Fechner	125
Vermittlung ihrer Ansichten mit denen der Darwinisten undenkbar	126

Kapitel 8: Die Vorfahren des Menschen und die sprungweise Entwicklung.

Das vorgeschichtliche Auftreten des Menschen	127
Das Alter des Menschengeschlechtes	128
Die Reste des Menschen als Zeugnis seines Daseins . . .	128

	Seite
Der Kulturzustand des Menschen in der vorgeschichtlichen Zeit	129
Die Steinwaffen des Urmenschen, die Höhlenzeit und die Kenntnis des Feuers	129
Die Skelettreste	130
Die Cannstadt-Rasse und der Schädel aus der Neanderthalhöhle	130
Die Deutungen desselben und die Ansichten von Huxley, K. E. v. Baer und Spengel , ...	131
Ergebnis: Die ältesten menschlichen Reste zeigen, dass alle die Attribute dem Urmenschen zukommen, die er heutigen Tages besitzt. — Der Versuch, die Vorfahren des Menschen festzustellen, wurden Wert einer Spekulation	132
Ergebnisse der Embryologie und Anatomie als Grundlagen. Wiederholung derselben. Entstehung der Typen in archo- lithischer Zeit, die Wirbellosen und ihr Ursprung, die Wirbeltiere und ihr Ursprung	132
Die Lehre von den Grundformen	141
Einwürfe gegen sie	147
Sprungweise Entwicklung. v. Kölliker's heterogene Zeugung	150
Albert Lange und Ed. von Hartmann als Vertreter einer sprungweisen Entwicklung	151
Sprechen die Thatsachen für sprungweise Entwicklung oder für die Darwinschen Ansichten?	154
Entwicklung einer Qualle, Aurelia, mit plötzlichem Aus- fall einer Generation	156
Die Untersuchungen von Schmanckewitsch	159
Die Aquariumwesen	160
Forel	161
Einfluss plötzlich veränderter Lebensbedingungen auf Vögel	161
Die Pädogenie oder Zeugung im unentwickelten Zustande.	162
Beispiele	163
Axolotl und Amblystoma	163
Zurückweisung von Einwüfen	164
Die sogenannten Urformen im Lichte der Pädogenie und sprungweisen Entwicklung	165
Archephyriden	166
Archanneliden	168
Protracheaten	169
Amphioxus lanceolatus	169
Paläo- und Neo-Pädogenie	171

Drittes Buch.

Die Erklärungsversuche für die Entwicklungslehre.

Kapitel 9: Kritik des Darwinismus.	Seite
Darwinismus und Mechanismus	175
Die natürliche Zuchtwahl	178
Die künstliche Zuchtwahl der Tierzüchter	180
Die schrankenlose Variabilität in Darwins Sinne	181
Zurückweisung derselben	182
Die bestimmt gerichtete Veränderungsfähigkeit der Lebewesen	186
Der Kampf ums Dasein und die Vererbung	189
Die Mimicry	195
Die Hilfsprinzipien Darwins	196
Die geschlechtliche Zuchtwahl	196
Die Korrelation der Organe und das Gesetz der korrelativen (zielstrebigen) Abänderung	201
Das teleologische Moment in diesem Gesetze	203
Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, die indirekte und direkte Anpassung	204
Die Vervollkommnung	209
Gründe für die Ausbreitung des Darwinschen Erklärungs- versuches	214

Kapitel 10: Die Grenzen der mechanischen Erklärung
und das Gesetz der harmonischen Entwicklung.

Die Thatsachen der Embryologie, Paläontologie und Ana- tomie führten zur Anerkennung einer sprunghaften Entwicklung in bestimmter Richtung	220
Innere Bildungsursachen, nicht mechanische Erklärung . .	221
Die Ansichten von Pflüger	221
Seine teleologische Mechanik	222
Roux's Erklärungsversuche	223
Die funktionelle Anpassung und „der Kampf der Teile im Organismus.“	224
Einwürfe gegen diese Lehre	229
Die Lebesenseigenschaften der lebenden Substanz, der ein- zelligen Tiere	231
Zielbewusste Nahrungsauswahl mechanisch unerklärbar . .	233
Die Nahrungsaufnahme der Darmzellen ebenfalls	234
Weitere Beispiele, die Wanderzellen	234

— XIII —

	Seite
Die Selbstthätigkeit der Zellen entzieht sich jeder physikalisch-chemischen Erklärung	236
Die Ansicht Bunes	236
Keine einzige Lebenserscheinung mechanisch erklärt . .	237
Grenzen des Mechanismus	237
Zurückweisung des Vorwurfes, als führe man eine Lebenskraft von neuem ein	239
J. von Liebig, über die Lebenskraft und die mechanische Anschauung	240
Unterschied zwischen dem Lebensprozess und chemisch-physikalischen Geschehen	242
Der Lebensprozess und die Aktivität	242
Gegenteilige Ansichten lösen das Rätsel nicht	245
Die Entstehung der höheren Lebewesen unter den gewonnenen Gesichtspunkten betrachtet	245
Die Grundeigenschaften der lebenden Substanz: Der Trieb der Ernährung	247
Die auf das Künftige gerichtete Thätigkeit des Protoplasmas	247
Selbsterhaltungs- und Fortpflanzungstrieb	252
Die Instinkte	253
Ihre Entstehung nach Darwin	254
Bewusste Handlungen	254
Zurückführung des Bewusstseins auf Anziehung und Abstossung kleinster Teilchen	256
Zurückweisung dieser Anschauungen	257
Du Bois Reymond	257 ff.
Die Atome; geistige Vorgänge aus materiellen nicht erklärbar	259
Materie und Kraft. Chemisches Geschehen unerklärbar wie das physikalische	260
Ignorabimus	262
Die Lebenserscheinungen und die Selbstbeobachtung . .	262
Schlussbetrachtung; die Philosophie, Schopenhauer . . .	266
Religion und Wissenschaft, Virchows Ansichten über das Verhältniss beider zu einander	269

Kapitel 11: Sprungweise Entwicklung und Zielstrebigkeit. Zusammenfassung einiger Hauptpunkte.

Die Zielstrebigkeit und die Selbstbildung des Zweckmässigen	272
K. E. von Baer und die Zielstrebigkeit	274

— XIV —

	Seite
Aufgabe des Naturforschers. Anerkennung der Gesetzmässigkeit in der anorganischen Natur	276
Teleologie und Mechanismus	277
Zusammenfassung einiger Ergebnisse	278
Zeiten einer plötzlichen Aenderung der Lebewesen	283
Uebergang der Wassertiere in Landtiere	285
Entstehung der parasitären Tiere	286
Schluss	287

Einleitung.

Der Ueberzeugung, dass die moderne Entwicklungslehre, wie sie durch Darwin geschaffen, durch seine deutschen Nachfolger aber zu einem wohl ausgebauten Schulgebäude geworden ist, nur eine vorübergehende Erscheinung sein wird und sein kann, verdankt dieses Buch seine Entstehung.

Da uns diese Abstammungslehre von Darwins Nachfolgern immer von neuem nicht als eine Hypothese, sondern als feststehende Thatsache angepriesen wird, an der nicht mehr gerüttelt werden darf, da weiter sogar der Versuch Darwins, die Zweckmässigkeit, die sich steigernde Vervollkommnung, das Werden der Organismen überhaupt, auf rein mechanische Weise ohne Zielstrebigkeit, allein durch das Ueberleben des Passendsten zu erklären, ebenfalls für gelungen ausgegeben wird, so scheint es an der Zeit, einmal die Grundlagen und Methoden dieser modernen Abstammungslehre zu prüfen. Masst sich doch die neue Lehre an, auch das Problem von der Herkunft des Menschen gelöst zu haben, der nichts anderes nach ihr ist, als eine „zufällige Zugabe“ für die Welt. Binnen kurzem aber wird die Entscheidung fallen müssen, ob eine Entwicklungslehre, ohne mit der Darwinschen mechanistischen Erklärungsweise verquickt zu sein, möglich ist. Gelingt die Loslösung der Entwicklungslehre von der natürlichen Zuchtwahl-Lehre, und erlauben es die Thatsachen der Embryologie, Paläontologie und Anatomie, dass sie in neuer Weise aufgebaut wird, dann allein wird es möglich werden, den so fruchtbaren Entwicklungsgedanken beizubehalten. Will man aber starr an

der Verbindung der Entwicklungslehre mit der Zuchtwahllehre festhalten, dann wird man den Entwicklungsgedanken noch mehr diskreditieren, als es schon jetzt durch seine Verbindung mit dem Materialismus von seiten gewisser Zoologiephilosophen geschehen ist.

Wenn man vom Darwinismus spricht, so ist es berechtigt, nicht nur Darwins Selektionslehre darunter zu verstehen, sondern auch seine Entwicklungslehre. Hat Darwin auch den Gedanken einer Entwicklung der Lebewesen bereits vorgefunden und war derselbe oftmals vor ihm zum Ausdruck gekommen, so ist doch die Art, wie sich Darwin und seine Nachfolger die Entwicklung und Abstammung der Lebewesen vorstellen, eine so ihnen allein eigene, dass man sie ohne die Lehre von der Zuchtwahl garnicht denken kann. — Von den biologischen Wissenschaften ist die Zoologie naturgemäss am meisten durch den Darwinismus beeinflusst und umgestaltet worden. Ja, die Ziele dieser Wissenschaft haben sich verschoben. Wird doch von vielen Seiten für das Endziel jeder Zoologie nicht mehr die Kenntniss der Tierwelt überhaupt, sondern die Erforschung und Feststellung der Stammesgeschichte jeder Tiergruppe ausgegeben. Durchmustert man die zoologische Litteratur der letzten Jahrzehnte, so wird man selbst bei Abhandlungen geringen Umfanges meist ein Kapitel oder doch einen Abschnitt über die Stammesgeschichte der soeben untersuchten Tiere treffen. In diesem Kapitel glauben die meisten ihr Bestes gegeben zu haben. Da findet man nicht blos eine Darstellung und Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse, sondern eine ausführliche Vergleichung derselben mit den bei verwandten Gruppen gewonnenen Ergebnissen. Aber nicht genug damit; man glaubt die Aehnlichkeiten, die man gefunden hat, sofort als auf Abstammung beruhend erklären zu müssen. Aehnliche Organe bei Wirbeltieren und Wirbellosen verleiten dazu, erstere von einer bestimmten Gruppe der letzteren herzuleiten. So ist im Laufe der Jahre eine von den Meisten in ihrer jetzigen Gestaltung als Wissenschaft bezeichnete

Lehre entstanden, die den Namen Phylogenie oder Stammesgeschichte erhalten hat, und sich aus lauter subjektiven Ansichten zusammensetzt, von denen nur einige wenige allgemeiner Geltung sich erfreuen. Von dieser falschen Phylogenie, die als ein naturphilosophisches auf dem Deszendenzprinzip errichtetes System sich darstellt, gelten die Worte des Leipziger Anatomen und Embryologen His, dass sie über ein ganzes Wörterbuch verfüge, über dessen Vorrat sie als dogmatische Deszendenzschule in freier Weise waltet.

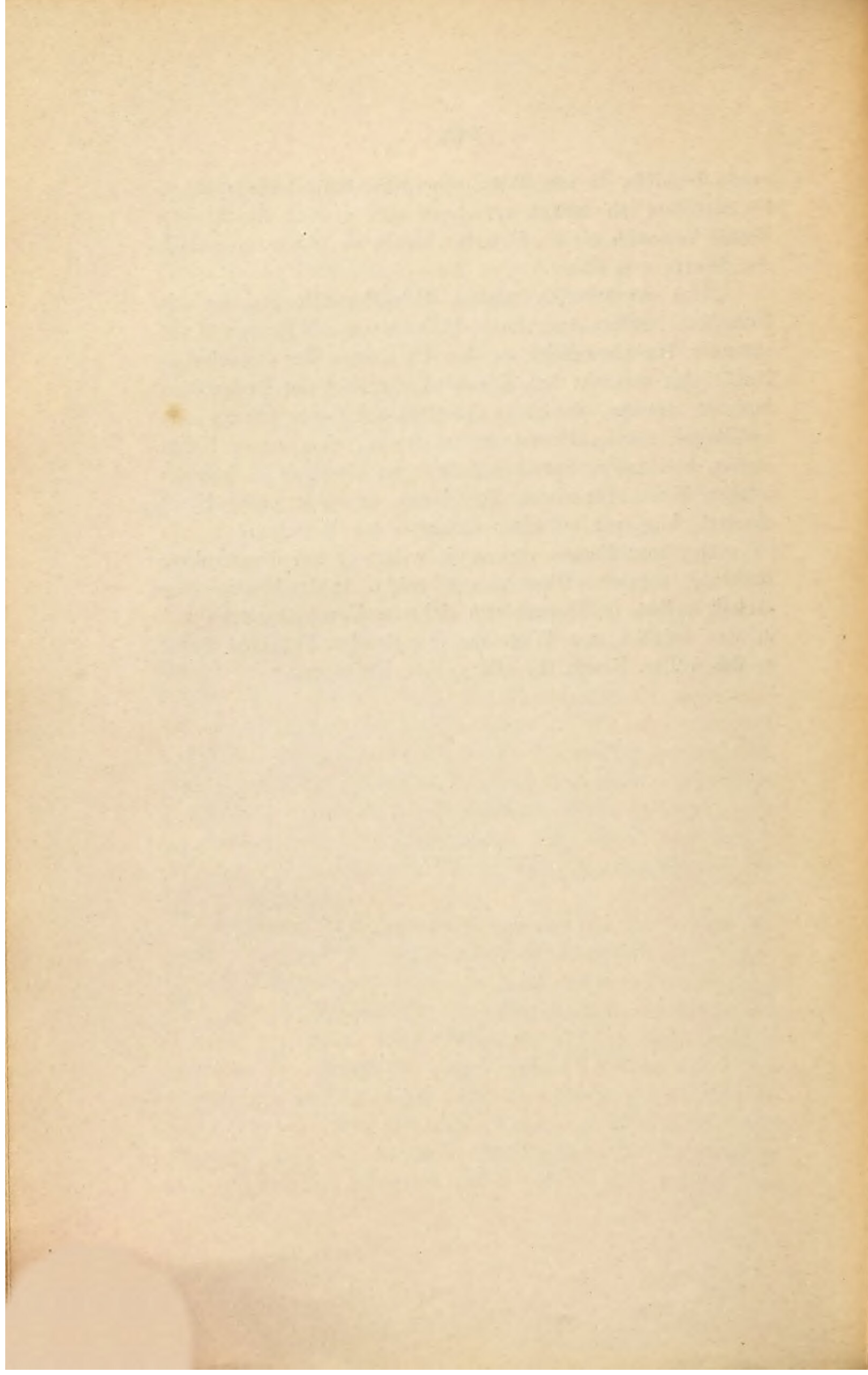
Die Darwinisten lassen die einzelnen Baustämme des Tierreiches mit einander derartig verwandt sein, dass sie den einen von den anderen herleiten. Wenn man die Vorfahren der Säugetiere unter den Fischen sucht, und diese wieder von wirbellosen Typen herleitet, so bleibt bei konsequenter Durchführung des Entwicklungsgedankens allerdings nichts übrig, als auch dem Menschen Fischahnen, Wurmahnen und dergleichen mehr zuzuschreiben! Ist aber keine andere Möglichkeit vorhanden unter strenger Berücksichtigung der Thatsachen als diese unglückliche durch nichts gestützte Annahme der Herkunft der höheren Typen von bereits wohl ausgebildeten niederen Typen? Dieser Frage tritt dieses Buch näher. Es soll zeigen, dass weder die Embryologie, die Paläontologie, noch die Anatomie uns zwingen, eine Abstammung im Sinne der dogmatischen Deszendenzschule anzunehmen, dass vielmehr die Thatsachen direkt der bisherigen Lehre widersprechen. In welcher Weise dann das Problem von der Herkunft des Menschen sich darstellt, das zeigen die weiteren Kapitel des zweiten Abschnittes. Auf Grund der Thatsachen, die uns die drei genannten Wissenschaften an die Hand geben, werden wir weiter zu einer anderen Ansicht von der Entstehung der Lebewesen geführt, die sich an die Gedanken anschliesst, wie sie v. Kölliker, Oswald Heer, Albert Lange, Snell und andere ausgesprochen haben, die die Umbildung der Lebewesen sich schnell vollziehen lassen, und die neben Zeiten des Stillstandes solche der plötzlichen Umprägung annehmen. Damit ist aber auch

das Erklärungsprinzip Darwins unmöglich geworden. Lassen wir die Lebewesen sich zu gewisser Zeit rasch, plötzlich umbilden, so ist kein Raum mehr für die natürliche Zuchtwahl, für die Variationen nach allen Richtungen; mit einem Worte, die mechanische Erklärung der Entstehung der Lebewesen kann nicht mehr die unsere sein. Für Viele wird es undenkbar sein, dass die moderne Naturwissenschaft, vor allem die biologischen Wissenschaften, wie Zoologie, Anatomie, Physiologie und Botanik, noch immer meinen, die Lebensvorgänge, der Lebensprozess sei das Resultat physikalisch-chemischer Vorgänge. Nur einige wenige haben sich in neuester Zeit diesen materialistischen Ansichten widersetzt und haben erkannt, dass jede Erklärung der Lebenserscheinungen notwendiger Weise teleologischer und mechanischer Natur sein muss. Der grössten einer, der Altvater der Embryologie, K. E. von Baer, sein grosser Nachfolger v. Kolliker, die Botaniker A. Braun, Nägeli, Hoffmann, Askenasy, der Geolog Oswald Heer, der Physiolog Bunge, der Physiker Snell, die Philosophen Schopenhauer und v. Hartmann und andere haben auf die im Innern der Lebewesen liegenden Ursachen der Umbildung hingewiesen. Nicht durch blind wirkende ziellos nach allen Seiten auslaufende Variationen, sondern in zielstrebigter Weise vollziehen sich die Veränderungen im Organismus. Die inneren im Keime liegenden Triebfedern sind für sie das Ausschlaggebende bei jeder Entwicklung.

Inwiefern diese Ansicht sich gegen die Darwinsche bewährt, das soll der dritte Abschnitt dieses Buches zeigen. Er soll Zeugnis geben, dass es nicht allein darum zu thun war, die Unmöglichkeit des Darwinismus nachzuweisen, sondern vor allem unter Beibehaltung des Entwicklungsprinzipes den Grund für einen anderen Aufbau der Lehre abzustecken und zu zeigen, dass dies überhaupt möglich ist. Mehr als ein Abstecken des Grundes ist aber nicht beabsichtigt; nach wie vor steht das Problem der Entwicklung der Lebewelt vor uns, und immer wird es sich nur um Ver-

suche handeln, es von dieser oder jener Seite zu betrachten. So verzichte ich darauf, vorschnell eine weitere Ausführung dieses Versuchs bis ins Einzelne hinein zu geben, eingedenk der Worte von His:

„Das Ausarbeiten glatter Schuldarstellungen ist des Forschers höchste Aufgabe nicht, und wer mit Ernst und mit strenger Wahrheitsliebe an den Problemen der organischen Natur sich versucht hat, der wird gar bald der Resignation bewusst werden, die er in Aussicht auf deren Lösung sich auferlegen muss. Es ist ein schweres, dem seiner Natur getreu bleibenden Forscher auferlegtes Geständnis, dass die letzten Ziele, für deren Verfolgung er seine ganze Kraft einsetzt, hier, wie auf allen Gebieten der Forschung, in um so entlegenere Fernen rücken, je weiter er auf dem in ihrer Richtung führenden Wege voranschreitet. In der kräftigenden Arbeit selbst, im Bewusstsein sicheren Voranschreitens und in den reichen, am Wege ihn erwartenden Früchten findet er den vollen Ersatz für alle geübte Entsagung.“

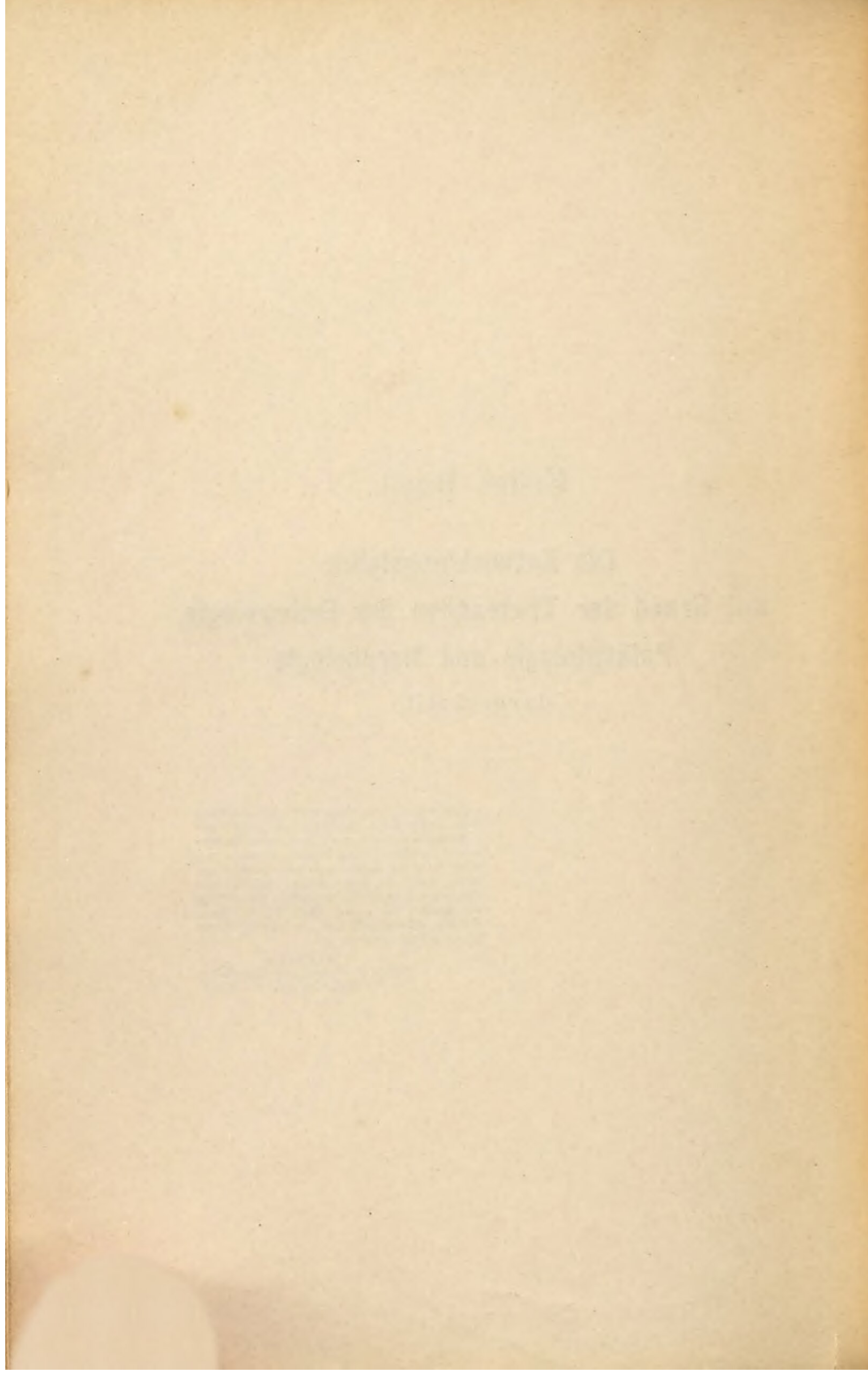


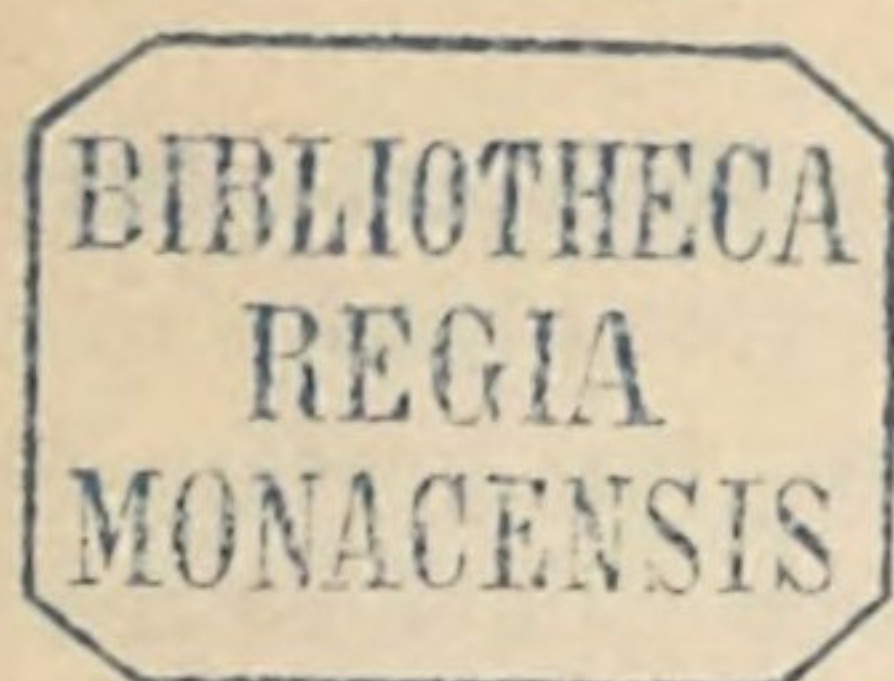
Erstes Buch.

Die Entwicklungslehre auf Grund der Thatsachen der Embryologie, Paläontologie und Morphologie dargestellt.

Das Leben hat seine äussere und innere Seite; alle seine Ausführungen und Darstellungen müssen nach mechanischen Gesetzen erfolgen, aber seine Aufgaben und Ziele gehören einem höheren Gebiete an. Einen Blick in dieses Gebiet eröffnet uns die allumfassende Entwicklungsgeschichte der Natur, die empor führt bis in unser eigenes innerstes Wesen, in unsere eigene höchste Bestimmung.

A. Braun.
(Ueber d. Bedeutg. d. Entwicklg.
in der Naturgeschichte. 1872.)





Kapitel 1.

Die Thatsachen der Paläontologie.

Die Zeit des Verharrens der Arten in bestimmter Form muss viel länger sein als die Zeit der Ausprägung derselben. — — Es giebt daher Schöpfungszeiten, in welchen eine Umprägung der Typen vor sich ging, und eine erste Zeit in welcher eine Neubildung der Arten stattgefunden hat. —

Oswald Heer.
(Urwelt der Schweiz.)

Als vor länger als zehn Jahren auf einer Naturforscher-Versammlung die Behauptung aufgestellt wurde, dass unter hundert Zoologen neunundneunzig der neuen Lehre Darwins zustimmten, begegnete diese Aeusserung keinem Widerspruch. Wenn aber heutigen Tages Jemand die Zoologen, Anatomen und Botaniker fragen wollte, welches der Standpunkt des Einzelnen zu der Entwicklungslehre sei, so würde er kaum einen finden, der dieser Lehre nicht anhinge. Der Ursprung der höheren Formen aus niederen gilt allen für unbestreitbar, und nur über die Art und Weise, wie man sich die Abstammung im einzelnen zu denken habe und wie sie zu erklären sei, herrscht keine Uebereinstimmung.

Man kann von zwei sich gegenüberstehenden Parteien sprechen, von denen die eine die herrschende ist. Sie glaubt in Darwins natürlicher Zuchtwahllehre die Erklärung für die Umbildung der Lebewesen gefunden zu haben, während ihr eine Anzahl von Forschern entgegentritt, die inneren im Organismus liegenden Bildungsgesetzen die Umwandlungen der Organismen zugeschrieben wissen will.

Sehen wir jetzt einmal von jeder Erklärung für die Abstammungslehre, auch der Darwinistischen ab, und fragen

wir, wie sich die Darwinisten die Transformation, den Ursprung der höheren Formen aus den niedrig organisierten denken, so erhält man im grossen ganzen die übereinstimmende Antwort, dass die höheren Typen aus niederen hergeleitet werden müssen. Wir unterscheiden als den niedersten Typus der Tierwelt die Protozoen oder Urtiere, die in einzelnen ihrer Glieder zu den niedersten Pflanzen hinüberführen und Anklänge in ihrer Organisation an diese zeigen. Diese Urtiere sind einzellige, meist mikroskopische Tiere, die dem Leben im Wasser oder seltener in feuchter Erde angepasst sind. Sie zeigen uns in den Infusorien bereits in ihrem den Wert einer Zelle repräsentierenden Leibe Organe, die für bestimmte Funktionen hergerichtet sind. Während bei allen höheren Tieren die einzelnen Zellen oder Zellengruppen des Körpers besondere Funktionen übernommen haben, so einzelne Zellen Nervenzellen, andere Muskelzellen, andere Drüsenzellen, Geschlechtszellen u. s. w. geworden sind, so besorgt der einzellige Protoplasmaleib des Protozoons sämtliche Funktionen auf einmal. Er ist Nerven-, Muskel-, Drüsen-, Verdauungs-, Geschlechts- und Absonderungsorgan auf einmal. Die lebende Substanz, die den Leib eines Infusors zusammensetzt, ist unter dem Namen Protoplasma bekannt, dem ihr H. von Mohl verliehen hat. Seine chemische Zusammensetzung ist eine ungemein verwickelte und wissen wir nichts sicheres über sie. Die Struktur dieser zähflüssigen kontraktile Substanz hingegen hat sich, je weiter die Mikroskope verbessert wurden, als immer verwickelter herausgestellt.

Diesem Typus der einzelligen Wesen stehen die mehrzelligen Wesen gegenüber, die in die Typen der Pflanzentiere oder Coelenteraten, der Würmer, der Weichtiere, Molluskoiden, Gliedertiere, Stachelhäuter und Wirbeltiere zerfallen.

Nach der Darstellung Häckels ist die Verwandtschaft dieser Typen untereinander folgende. Da es nicht angeht die Metazoen, wie man die Typen mit Ausschluss der Protozoen nennt, direkt von Protozoen herzuleiten, so hat er,

kurz entschlossen, eine Gruppe von Tieren erfunden, die er Urdarmtiere (Gastraeaden) nennt. Sie ist „als die gemeinsame ursprüngliche Stammgruppe nicht allein der Pflanzentiere, sondern überhaupt aller echten Tiere zu betrachten.“ Von dieser Tiergruppe aus hat sich nach der einen Seite der Stamm der Pflanzentiere entwickelt, während aus einer zweiten Wurzel die Würmer entsprangen.

Bedenkt man, dass versteinerte Reste von Würmern so gut wie garnicht sich finden, so wird man die Ableitung sämtlicher obigen Tierstämme aus einem Wurmstamme nicht sonderlich als wahrscheinlich bezeichnen können, sondern sie als rein subjektive Ansicht eines Einzelnen anzusehen haben. Als Stammformen des ganzen Wurmstammes werden „die unbekannten ausgestorbenen Urwürmer“ betrachtet, die direkt aus den Gasträaden hergeleitet werden. Aus einem oder mehreren Zweigen dieser noch eine Leibeshöhle entbehrenden Urwürmer entwickelten sich die Rädertiere, die Rundwürmer mit den Trichinen, Spulwürmern u. s. w., während eine als Urringelwürmer bezeichnete Gruppe als Ursprung der Ringelwürmer oder Anneliden anzusehen ist, aus denen der Tierstamm der Arthropoden hervorgegangen ist, während ein anderer Zweig dieser Urringelwürmer die Stachelhäuter waren. Es ist „der vielgestaltige und weitverzweigte Stamm der Würmer“ aber nicht nur für die Arthropoden als Stammgruppe anzusehen, sondern auch für die Weichtiere und Wirbeltiere.

Wir sehen somit, dass die einzelnen Tierstämme oder Typen aus einander hergeleitet werden, eine Ansicht, mit der Häckel nun keineswegs allein steht. Im Prinzip thuen die übrigen Forscher dasselbe, nur mit dem Unterschiede, dass sie nicht alle ihre Ansichten als unumstössliche Wahrheit ausgeben.

Ob man nun die Wirbeltiere mit Einschluss des Menschen von den Ringelwürmern, zu denen auch der Regenwurm gehört, herleitet, oder von einer anderen Wurmgruppe, den Tunicaten, ist im Prinzip dasselbe. Ebenso bleibt es gleich,

ob man von den Pflanzentieren, von Quallen und Polypen jetzt lebende Würmer, wie die Anneliden, direkt herleitet, wie es Kleinenberg will, immer nehmen alle diese Forscher die Möglichkeit an, dass ein Typus sich in einen anderen verwandeln könne. Und doch ist es, wie ich zeigen will, ganz undenkbar, dass aus einem Tierstamme, wie der der Anneliden es ist, der für ganz bestimmte Lebensbedingungen ausgearbeitet ist, plötzlich eine Form zu einem Wirbeltiere sich entwickeln könnte. Welches die Beweise sind, die man für die Möglichkeit der Umwandlung oder Transmutation eines Ringelwurmes in ein Gliedertier, eines Ringelwurmes in ein Wirbeltier anführen könnte, werden wir später sehen.

Es ist merkwürdig, dass man heutigen Tages die Verwandtschaft und Abstammung der Tierformen nicht anders vorstellen kann, als dass die höheren Typen oder Baustämme aus niederen hervorgegangen seien. Dass die Baustämme des Tierreichs unabhängig von einander entstanden seien, wie Darwin zuerst wollte, nimmt Niemand mehr an. Die Hochschätzung der vergleichenden Anatomie, und die Sucht, jeden, auch den kleinsten anatomischen Befund, mit anderen in Beziehung zu setzen und die Verwechslung der ideellen Verwandtschaft mit der genealogischen trägt hieran die Schuld.

Es gilt das Dogma in vollem Umfange, dass zuerst niedere Wesen die Erdoberfläche bevölkerten, deren Reste uns aus verschiedenen Gründen nicht erhalten sein können, und dass zu einer späteren Erdperiode die Metazoen aufgetreten seien mit den Würmern beginnend, um endlich mit den Wirbeltieren abzuschliessen, die in der Reihenfolge von niederen zu höheren als Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere auftraten. Der Stammbaum der Wirbeltiere, wie der des Menschen reicht nach dieser Ansicht zurück bis in die Entstehung des ersten Lebens auf der Erde, das man sich in Gestalt von einzelligen Wesen denkt.

Spricht denn wirklich die Paläontologie mit ihren That- sachen dafür, dass die einzelnen Typen aus einander ent-

standen sind, und zwar durch unzählige Zwischenformen verknüpft, in für unser Verständnis kaum messbaren Zeiträumen? Kann man überhaupt von einem Fortschritt in Beziehung auf das Auftreten der einzelnen Tiertypen sprechen, so, dass die niedersten Gruppen, wie Protozoen und Pflanzentiere, zuerst mit ihren Resten als Versteinerungen angetroffen werden?

Die ältesten Tierreste führende Schichten, die paläolithischen Ablagerungen, zeigen in der kambrischen Formation die ersten Spuren des Lebens erhalten. Aber nicht, wie man vermuten sollte, treten uns niedere Formen entgegen, sondern wohl ausgebildete, dem Typus der Gliedertiere, den Krebsen angehörige Wesen, die Trilobiten. Ausser diesen Wesen sind es die Brachiopoden, die mit einem Male erscheinen; diese noch in der Jetztzeit vorkommenden Tiere gehören einem Typus für sich an. Ihre Organisation ist eine derartige, dass man sie gesondert betrachten muss. Fragt man nun nach Uebergängen zwischen diesen Formen, oder nach Organismen, von denen sie hergeleitet werden könnten, so giebt uns die Paläontologie keine Antwort. Der Darwinist muss daher die Annahme machen, dass bereits ältere Schichten, als die kambrischen es sind, Tierreste enthalten haben, dass diese aber durch irgend welche Ursachen gestört sind. Eine gewisse Stütze empfängt diese Annahme dadurch, dass das Vorkommen von Graphit, Anthracit, Bitumen und Kalkbänken in der archolithischen Zeit sicher gestellt ist. Man hat somit eine gewisse Berechtigung, die Existenz von archolithischen Formen anzunehmen. Bekannt sind die Versuche, eine Tierform in den laurentischen Gneissen von Kanada, die der Urformation, dem archolithischen Zeitalter angehören, zu konstatiren. Eingesprengt in den Marmor fand man Serpentin oder ähnliche Silikaten derartig angeordnet, dass eine Aehnlichkeit mit den Gehäusen niederster, den Potozoen zugehöriger Wesen hervorgerufen wurde. Man gab diesem Tier den Namen Morgenwesen (*Eozoon canadense*) und glaubte thatsächlich den Beweis für die Deszendenzlehre

erbracht zu haben, dass in der ältesten Formation das Leben mit der untersten Gruppe der Lebewesen, den Einzelligen begonnen habe. Allein bald stellte es sich heraus, dass man der Phantasie zu viel Spielraum gewährt hatte, und heute weiss man, dass das Eozoon Alles eher als organischer Natur ist. Es ist ein grosses Verdienst von Möbius ⁽¹⁾ gewesen, dass er auch die Natur dieses Fabelwesens feststellte und es für eine anorganische Bildung erklärte. Wir verdanken demselben Forscher auch den Nachweis, dass ein anderes Darwin-Häckelsches Fabelwesen, der Urschleim *Bathybius Haeckeli*, der in den grössten Tiefen die Ozeane überziehen sollte, ebenfalls nur eine anorganische Bildung, ein Kunstprodukt ist. Die Wissenschaft von diesen beiden Wesen befreit zu haben, genügt allein, um Möbius für ferne Zeiten den Dank aller der Zoologen zu sichern, die nicht wünschen, dass ihre Wissenschaft ein Phantasiegebäude wird. ⁽²⁾

Nehmen wir aber nun immerhin an, dass es bereits in archolithischer Zeit ⁽³⁾ Organismen gegeben hat, so ist damit nicht viel gewonnen. Denn wenn bereits die Vorfahren von Arthropoden, von Stachelhäutern und Würmern gelebt haben, warum trifft man von den letzten beiden Gruppen keine Reste in der kambrischen Formation an? Warum treten die ersten Stachelhäuter erst im Silur auf? Gerade bei dieser Gruppe fällt der Einwurf fort, dass keine Skelettteile zur Erhaltung vorhanden gewesen seien, ein Einwurf, der Jedem entgegengehalten wird, der nach Resten von Würmern, schalenlosen Mollusken usw. fragt. Und doch kennen wir auch aus der Gruppe der Pflanzentiere keine Korallen aus den kambrischen Schichten; ihre Skelette treten erst vom Silur an auf. Nehmen wir Alles zusammen, so bleiben selbst wenn wir die Annahme archolithischen Lebens gelten lassen, doch noch immer gewichtige Einwürfe bestehen, dass einzelne Tiertypen, selbst die niedersten Pflanzentiere mit den Korallen und den korallenähnlichen Polypen fehlen, die in einer Urfauna in Darwins Sinne vorhanden gewesen sein müssten. Dann zeigt aber die kambrische Fauna, wo

man sie auch bisher untersucht hat, eine grosse Einförmigkeit ihrer Tierreste. Diese ähneln sich, mögen sie aus noch so entfernten Gegenden stammen. Ob die Ansicht, die Neumayr⁽⁴⁾ vertritt, dass wir es in der kambrischen Formation mit einer verarmten Tiefseefauna zu thun hätten, und dass schon früher reichere Faunen existiert haben müssten, sich dauernd als richtig herausstellen wird, ist für unsere Betrachtung gleich. Nur das Eine sei bemerkt, dass andere Forscher das Gegenteil annehmen und die Trilobiten an seichten Plätzen des Meeres leben lassen. Wir wollen nur untersuchen, ob die Thatsachen, die uns die Paläontologie an die Hand giebt, genügen, um eine Entwicklungslehre in Darwins Sinne zu stützen.

Auf die kambrische folgt die Silurzeit, der zweite grosse Abschnitt des paläolithischen Zeitalters. Müssen wir annehmen, dass in der ersteren Formation die Trilobiten in grossen Schwärmen zusammenlebten, denn anders ist doch die Unzahl von Exemplaren derselben Art an einer Stelle nicht zu deuten, so sehen wir im Silur eine Mannigfaltigkeit der Formen, die überraschen muss nach der Eintönigkeit der kambrischen Zeit. Ueber 10 000 Arten ungefähr hat man aufgefunden, die sich auf fast alle Typen erstrecken. Zum ersten Male treffen wir auf die zierlichen Panzer der Foraminiferen und Radiolarien, also Vertretern der Urtiere oder Protozoen. Zum ersten Male sehen wir Korallen, die wie heutigen Tages Riffe erzeugten. Weiter treten aus dem Typus der Pflanzentiere die Spongien oder Schwämme auf, sowie die zarten Medusen oder Quallen uns in vorzüglichen Abdrücken erhalten sind.

Neben den Coelenteraten, die in allen ihren Vertretern vorhanden sind, ist noch der Typus der Graptolithen zu erwähnen, Formen, über deren Zugehörigkeit zu einem oder anderen Typus man sich noch nicht schlüssig geworden ist. Mit einem Male tritt der Typus der strahlig gebauten Echinodermen auf. Neben den in der Jetztzeit nicht mehr vorkommenden Cystideen sind es die Seeigel, die Seelilien und

Seesterne, die in ihren kalkigen Skeletten uns aufbewahrt worden sind. Nur auf das Vorhandensein der Ordnung der Seegurken weisen keine Reste hin. Der Typus der Bryozoen oder Moostierchen, in deren Nähe man gern die Brachiopoden bringt, tritt gleichfalls zum ersten Male in grosser Artenmenge ins Dasein. Dasselbe gilt vom Mollusken-Typus. Die Weichtiere treten zuerst mit den hoch entwickelten Cephalopoden, oder Kopffüsslern auf, während die Schnecken und die am niedersten stehenden Muscheln längst nicht in der Anzahl wie die Kopffüssler, zu denen die Tintenfische gehören, sich finden.

Es ist von grosser Wichtigkeit für unsere Anschauungen, dass die am höchsten stehenden Formen dieses Typus zuerst an Zahl überwiegen, die niederen aber erst an Anzahl und Bedeutung zunehmen, sobald die ersteren auszusterben anfangen.

Diese Cephalopoden waren schalentragende Kopffüssler, die in ihren Gehäusen wahrscheinlich ähnlich wie die einzige noch in den warmen Meeren lebende Gattung Nautilus zeigt, sich schwimmend im Wasser fortbewegten. Allein diese Familie der Nautiliden tritt in 1800 Arten auf, um in den auf den Silur folgenden Ablagerungen wieder zu verschwinden anderen Vertretern des Molluskentypus Platz machend.

Die bereits in der kambrischen Formation in grosser Anzahl plötzlich auftretenden Trilobiten treffen wir im Silur wieder an, aber mit gänzlich anderen Gattungen. Die Zahl ihrer Gattungen ist aber eine grosse, und die gleichen Gattungen erhalten sich von jetzt an in den übrigen jüngeren Schichten. Neben diesen eigenartigen Krebstieren tritt eine nur für den Silur charakteristische Gruppe auf, die Eurypteriden. Riesige, mehrere Meter lange, mit Scheeren bewaffnete Formen sind plötzlich, ohne dass Formen, von denen sie ableitbar wären, sich fanden, entstanden. Man nimmt an, dass diese auch im Devon und in der Kohlenperiode auftretenden Kruster, teilweise wenigstens, Binnengewässer be-

völkert hätten. Von den übrigen Krusterfamilien treten noch die Muschelkrebse oder Ostrakoden auf, und zwar grosse Tiere, während die Formen der Jetztzeit nur wenige Millimeter an Grösse erreichen. Von den übrigen Gliedertieren, die zur Silurzeit die Erde bevölkerten, ist uns ein Skorpion und ein Insekt erhalten. Nimmt man nun noch hinzu, dass einzelne Landpflanzen aufgefunden worden sind, so wird man die Entstehung der Landfauna zum mindesten in diese Zeit, wenn nicht bereits in die vorhergehende, zu verlegen haben.

Das Auftreten der ersten Wirbeltiere wird in die obersten Schichten des Silur verlegt. Es sind Reste von Fischen, die dann in der Devonformation in Menge auftreten. Für einen Zusammenhang dieser Formen mit Wirbellosen spricht kein paläontologischer Fund.

Auf die Silurformation folgt das Devon; seine Tierarten sind die gleichen. Während aber unter den Kopffüsslern die Nautiliden bisher dominierten, tritt jetzt eine andere Gruppe, die Ammoniten, auf. Unter den übrigen Typen hebe ich nur folgende hervor. Die Graptolithen verschwinden vollständig, und unter den Stachelhäutern erlöschen die Cystideen, während die Seelilien ihre höchste Blüte erreichen. Von einem Zurückgehen kann auch bei den Brachiopoden gesprochen werden, deren Anzahl sich vermindert. Der Typus der Fische, den wir schon im Devon antrafen, tritt mit hoch entwickelten Formen auf. Es sind die Haifische (Selachier) und die Schmelzschupper (Ganoiden), Fische, die heutigen Tages durch wenige Reste vertreten werden, wie durch die Störe. Die Schmelzschupper treten in Süss- wie Meerwasser auf und bevölkerten die Seen zur Devonzeit in einer Unzahl von Arten. Als Bindeglieder zwischen Haifischen und den Ganoiden sieht man eine kleine Fischgruppe (Acanthodes und Chiracanthus) an, die in etlichen Resten erhalten ist. Zu diesen Gruppen kommen die Panzerfische, Tiere, deren Leib mit Knochenplatten be-

deckt war, hinzu, die sich in die späteren Formationen nicht hinüber gerettet haben.

Die jüngsten Schichten der paläolithischen Zeit, die Kohlen- oder Carbon- und die Perm-Formationen zeigen uns, wie eine scharfe Trennung zwischen Land und Meer, zwischen Meer- und Binnenwassern erfolgt ist.

Im grossen ganzen weichen die niederen Tiere der Kohlenzeit wenig ab von denen des vorhergehenden Zeitabschnittes. Unter den Echinodermen ist die Klasse der Blastoideen an die Stelle der Cystideen getreten und scheint sich aus ihr hervorgebildet zu haben. Die Brachiopoden sind an Zahl etwas zurückgetreten, während unter den Weichtieren die Muscheln und Schnecken zugenommen haben. Auch die Trilobiten zeigen sich nur noch in wenigen Formen vertreten. Unter den Wirbeltieren findet man die Fische zur Kohlenzeit zwar nicht in grösserer Menge wie zur Devonzeit; im Gegenteil, ihre Reste sind seltener geworden. An Stelle der Panzerfische sind die Schmelzschupper getreten, während die ersten Amphibien und Reptilien mit einem Schlage in grosser Menge in die Erscheinung treten. Es sind die Stegocephalen mit vielen Gattungen und Arten, die, ohne dass Zwischenglieder auf ihre Abstammung schliessen liessen, plötzlich vorhanden sind. Mit einer der heutigen Gruppen der Amphibien und Reptilien haben diese Tiere nichts zu thun. Sie ähneln in einzelnen Merkmalen bald der einen, bald der anderen Gruppe, sind aber wiederum in anderer Hinsicht so verschieden gebaut, dass man sie besser trennt. In ihrer Gestalt ähneln sie bald Eidechsen, bald Salamandern, bald plumpen Molchen. In der folgenden Formation, der permischen, treten echte Reptilien auf, und zwar die in einer Art vorhandene Gattung *Proterosaurus Speneri*, die Merkmale der Eidechsen, Krokodile, der späteren Dinosaurier in sich vereinigt, daher man sie als einen Sammeltypus bezeichnet. Von Athropoden sind es neben Krebsen die Insektengruppen der Schaben und Heuschrecken, die wir schon im Carbon antreffen.

Auf die grosse paläolithische Periode, in der wir sämtliche Typen vertreten fanden, folgt die Trias-, Jura- und Kreideformation oder das mesolithische Zeitalter. Die Reptilien sind die Formen, die jetzt zur Herrschaft gelangen, um dann sich nur in geringfügigen Vertretern in Tertiärzeit und Jetztzeit weiterzuschleppen. Von den zwölf Ordnungen, die die Paläontologie aufstellt, sind uns nur noch vier erhalten geblieben. Neben diesen Reptilien, die teils das Land, teils das Wasser bevölkerten, sind nur wenige Reste von echten Vögeln und Säugetieren bekannt. In der Triasformation hat man Zähne und Unterkiefer gefunden, die denen von Beuteltieren gleichen und daraus den Schluss gezogen, dass diese Kiefer zu vorweltlichen Beutlern gehörten. Damit wären die niedrigst stehenden Säuger zugleich die ältesten. Allein dieser Schluss ist doch nicht so sicher, wie es hingestellt wird, denn sie können zu einer Gruppe gehört haben, die von den heutigen Beutlern weit entfernt stand und nur dieses Merkmal mit ihnen teilte. Würde uns beispielsweise nur die Schädeloberfläche des *Archegosaurus* aus dem Perm erhalten sein, und würde man nun aus der Aehnlichkeit mit den Schädeln jetzt lebender Krokodile sofort schliessen, zur Permzeit hat es bereits echte Krokodile gegeben, so hätte man einen gleichen Trugschluss wie den vorigen. *Ex ungue leonem*, aus der Klaue den Löwen erschliessen, ist desto unsicherer, je weiter die Formationen auseinander liegen.

Was an weiteren Säugerresten bekannt ist, beschränkt sich auf das Vorkommen eines Schädels aus der Trias, der zu einer Gruppe gehört haben muss, die bereits nach Neumayr ein sehr reduciertes Gebiss besass. In der folgenden Formation, dem Jura, sind Säugerreste (Beuteltiere?) vertreten, es handelt sich um Unterkiefer und Zähne, während sie in der Kreidezeit vollständig fehlen, um im Tertiär wieder aufzutreten. Auf diese Thatsache werden wir nochmals zurückzukommen haben.

In die Juraformation verlegt man den Ursprung der

Vögel, die man von Reptilien jetzt allgemein sich entsprossen denkt. Allein es ist uns keine Gruppe aufbewahrt, die wir als Stammformen für die Vogelklasse ansehen dürften. Auch der *Archaeopteryx* aus den Solenhofener Schiefern, der Vielen als eine Uebergangsform galt, hat sich nach den Untersuchungen von Dames ⁽⁵⁾ als ein entschiedener Vogel herausgestellt, der bereits weit von der Ursprungsstelle der Vögel vom Reptilienstamme im System zu stehen kommen muss. Der Vogelstamm muss nach den Auseinandersetzungen der hier kompetenten Forscher zur Zeit dieses Tieres längst bestanden haben. Weitmehr der Stammform eines Vogels genähert erscheint der *Proterosaurus* aus der permischen Formation. Und selbst die Aehnlichkeit zwischen Vögeln und den Dinosauriern der Jurazeit kann nicht als durch Abstammung bedingt angesehen werden; der ähnliche Bau des Beckens und der Hinterbeine ist vielmehr als Anpassung an den aufrechten Gang auf zwei Beinen anzusehen.

Das Vorkommen und die Verteilung der übrigen Typen der Wirbellosen in der mesozoischen Zeit und in der Tertiärzeit hat für uns hier kein weiteres Interesse. Nur auf die Entwicklung der Fische haben wir noch einen Blick zu werfen. Die Schmelzschupper sind in der Jurazeit in einer grossen Menge vorhanden. Neben ihnen findet man einzelne Arten eines neuen Typus, der Knochenfische, doch ist die Zugehörigkeit zu diesen keineswegs sichergestellt, sodass es nicht unwahrscheinlich ist, dass die echten Teleostier erst in der Kreidezeit in die Erscheinung treten, hier rasch an Zahl zunehmen, die Ganoiden verdrängen und von jetzt an die herrschenden bleiben.

Von den übrigen Wirbeltiergruppen fehlen im Jura die Amphibien vollständig, und in der Kreide sind nur einzelne Reste in den obersten Schichten bekannt geworden, während die Reptilien an Zahl zunehmen und in der Kreidezeit sich weiter entwickeln. Neben ihnen treten in der Kreide echte Vögel auf, die trotz der Bezahnung ihrer Kiefer als Stamm-

formen der jetzt lebenden beiden Vogelgruppen angesehen werden können.

In der Tertiärzeit endlich treffen wir die Säugetiere als die Herrscher an. Die Erdoberfläche war jetzt derart verändert, dass sich für ihre Weiterverbreitung durch Wanderung auf dem Lande die günstigsten Aussichten boten. Wir sehen auch, wie die Untertypen schnell erscheinen und eine nach der anderen sich endlich fixiert zu den jetzt noch lebenden Gruppen. Ausser den Beuteltieren, die nur von geringer Bedeutung ihrer Anzahl nach sind, treten die höheren Säuger, die Placentaltiere auf, zwischen denen eine Reihe Bindeglieder aufgefunden worden sind. Sind die Untertypen der Raubtiere, Insektenfresser, Nagetiere, Huftiere und andere mit einander durch Zwischenformen verknüpft, oder aber stehen sie isoliert nebeneinander, nur auf eine gemeinsame Wurzel zurückweisend? Was die Paläontologie zur Lösung dieser Fragen beibringt, trägt leider oft nur zu sehr den Charakter der einzelnen Forscher an sich. Darüber ist man aber wohl einig, dass die jetzt lebenden Gruppen oder Ordnungen der Säugetiere weiter entfernt von einander stehen, dass die Kluft zwischen ihnen eine grössere geworden ist, als zur Tertiärzeit. Immerhin glaube ich die Thatsachen nicht falsch aufzufassen, wenn man die Uebergänge zwischen schon vorhandenen Untertypen gelten lässt, aber nirgends einen Beweis findet, dass ein Untertypus sich aus einem anderen entwickelt hat. Dass sich die Paarhufer oder die Unpaarhufer aus fünfzehigen Säugetieren herausgebildet haben, dafür haben wir Beweise. Aber handelt es sich hier nicht vielmehr um eine Rückbildung, und dadurch um eine Spezialisierung von einzelnen Untertypen? Wenn wir auch die Deutungen Kovalevskys annehmen, dass unseren Pferden, die nur eine grosse Zehe an allen vier Füßen haben, eine Reihe von Wesen vorausgegangen ist, die der Reihe nach ausser der grossen Mittelzehe noch die übrigen vier Zehen besaßen, so befinden wir uns doch sofort im Dunkel der Ungewissheit, sobald wir nach dem

Zusammenhang der fünfzehigen Stammformen unter einander fragen. Denn in den ältesten Tertiärschichten (Eocän) treten die Untertypen bereits eine neben der anderen gesondert auf, dass heisst, sie sind bereits derartig spezialisiert, dass man sie als Anfangsglieder der einzelnen Ordnungen betrachten muss. Aus allen Darstellungen geht weiter hervor, dass die Gruppen der Huftiere bereits neben den krallentragenden Formen vorhanden waren. Es nehmen deshalb viele Paläontologen an, dass zur Kreidezeit die Trennung der einzelnen Untertypen sich vollzogen hat. „Wenn wir einmal die Säugetierfauna, sagt Neumayr, der Kreideformation kennen werden, dann dürfen wir hoffen, den Ursprung aller dieser Tiere aus einer gemeinsamen Wurzel näher verfolgen zu können. Die generalisierten Formen des älteren Eocän sind nur verhältnismässig wenig veränderte Nachkommen jener hypothetischen Stammformen, sie sind aber doch für uns von allergrösstem Werte, weil sie uns beweisen, dass solche Tiere, wie sie theoretisch vorausgesetzt werden müssen, in alter Zeit auch wirklich existiert haben.“ In dieser Anschauung wird also die Hoffnung ausgesprochen, dass es noch gelingen werde aus der langen Kreidezeit Säugetierreste aufzufinden. Für unsere weiteren Betrachtungen ist es von Wert, dass auch für den Säugetier-Typus keine Ableitung paläontologisch möglich ist. Er ist da, ohne dass es gelungen wäre, Stammformen aufzufinden, und zwar sind die Säugetiere bei ihrem ersten Auftreten zugleich als Untertypen der Insektenfresser, Huftiere usw. vorhanden.

Stellen wir kurz zusammen, was uns als Ergebnis der paläontologischen Thatsachen festzustehen scheint, so ist das Auftreten der einzelnen Typen durchaus unvermittelt, das heisst, es ist keine Zwischenform bekannt, die den einen Typus mit den anderen verknüpfte, speziell die Wirbeltiere treten ebenso unvermittelt auf, wie die Trilobiten oder die Mollusken. Für eine Ableitung der einzelnen Typen von einander fehlt somit jede Thatsache. Und es ist unerlaubt, als möglich oder gar als geschehen anzunehmen, wofür jede

Erfahrung fehlt. Auch die Phantasie des Forschers muss eine Grenze kennen. Jene Formen aber, die man gern als Urformen und Uebergangsformen zwischen zwei Typen betrachtet wissen will, nämlich heute noch vorkommende Tiere, die sind, wie ich unten zeigen werde, gänzlich anders zu deuten.

Fehlen somit die Uebergangsgruppen zwischen den einzelnen Typen der Urtiere, Pflanzentiere, Stachelhäuter, Mollusken, Würmer untereinander, so müssen wir andererseits eingestehen, dass innerhalb der einzelnen Ordnungen Uebergangsformen, so in der Gruppe der Säugetiere, so unter den Mollusken (Ammoniten) u. a. bekannt geworden sind. Dass die Pferde mit ihrem einem Hufe von Tieren herkommen, die mit fünf Zehen an ihren vier Beinen versehen waren, lässt sich, wie schon erwähnt wurde, durch eine grosse Anzahl Zwischenformen nachweisen, die der Reihe nach in übereinander liegenden Schichten auftraten. Dabei ist die Umbildung des Gebisses wie das allmähliche Wachstum von etwa wolfähnlichen fünfzehigen Formen durch vier und dreizehige, deren Grösse zunimmt, bis zur einzehigen Form unseres Pferdes festgestellt worden. Für die übrigen Säuger hat man gleiche Reihen festgestellt, die aber nicht in derselben Weise lückenlos zu nennen sind.

Es bleibt uns noch die Beantwortung der Frage übrig, ob Zwischenformen die einzelnen Untertypen, wie ich sie genannt habe, verbinden. Sind beispielsweise Bindeglieder zwischen Vögeln und Reptilien aufgefunden worden? Allgemein leiten die Zoologen heutigen Tages die Vögel von Reptilien, und diese wieder von Amphibien ab, während man sich die letzteren aus Fischen entstanden vorstellt. Die Paläontologie giebt auch, wie unsere Darstellung zeigte, keinen Anhalt, um die Untertypen von einander in nächste Verwandtschaft zu bringen. Selbst der unglückliche Archaeopteryx, der eine Zeitlang es sich gefallen lassen musste, als hypothetische Stammform zu gelten, ist durch die Untersuchungen von Dames wieder zu einem Vogel degradiert

worden. Wohl zeigt das Skelett Anklänge an jenes der Reptilien, doch ist der Bau der einzelnen Teile überwiegend der eines Vogels. Sein Schädel, der in beiden Kiefern Zähne trägt, der Schultergürtel und die Füße sind durchaus nach dem Vogel-Typus gebaut. Ueberdies giebt es einen anderen Vogel aus der Kreidezeit, der ebenfalls die reptilienähnlichen Wirbel besitzt, wie der *Archaeopteryx*, den aber Niemand aus diesem Grunde als Stammform ansehen wird. Das Resultat der Untersuchungen von Dames ist kurz folgendes. Der *Archaeopteryx* ist ein echter Vogel, der einer Zeit angehört, in der sich der Stamm der Vögel längst abgezweigt haben musste. Dabei bleibt es gleich, ob man die Urvögel von derselben Wurzel, wie die Reptilien herleitet, oder aber aus letzteren entstanden denkt. Die Ansicht, die viele als sicher ausgeben, dass die Vögel von den Dinosauriern herzuleiten seien, ist durch Nichts begründet. Es ist nur das Becken und die Hinterbeine, wie Neumayr zeigt, auf deren Uebereinstimmung die Abstammung gegründet wird. Diese Gleichheit im Bau ist jedoch vielmehr zurückzuführen auf den beiden Gruppen gemeinsamen aufrechten Gang und als eine Folge desselben anzusehen. Auch hier sehen wir wieder, wie das Bestreben vieler Forscher darauf gerichtet ist, gleiche Bildungen als nur einmal möglich entstanden anzusehen und nur durch eine Abstammung erklärbar zu finden.

Sind also einmal die Grundform, der Typus und die Untertypen oder Klassen vorhanden oder entstanden, so kann man die weiteren Umbildungen für möglich erklären und die Deutung der paläontologischen Funde in dieser Richtung anerkennen. Wo kommt aber die Grundform her? Ist sie geschaffen oder hat sie sich ebenfalls entwickelt, aber unter Bedingungen, die es wahrscheinlich machen, dass wir keine Reste auffinden werden, die das Dunkel ihrer Entstehung erhellen möchten? Merkwürdig ist es, dass, sobald ein Typus oder Untertypus erscheint, er nicht langsam in die Erscheinung tritt, das heisst, sich langsam verbreitet

und allmählig in Gattungen und Arten aus einander geht, sondern, einmal geworden, sich plötzlich verbreitet und in eine Unzahl von Gattungen zerfällt. Im Silur treten die Trilobiten als ein solcher Untertypus auf, wie wir sahen. Während im unteren Silur an etwa dreissig Arten gefunden worden sind, trifft man im mittleren Silur bereits hundert- unddreissig Arten, die sich auf etwa dreissig Gattungen verteilen. Im oberen Silur hingegen sind nur die Reste dieser in kurzer Zeit so mächtig entwickelten Gruppe vorhanden, die in ihm ausstirbt. Was für die Trilobiten gilt, gilt auch für die zu gleicher Zeit mit ihnen lebenden Brachiopoden, die aus dem Silur in bald zweitausend Arten bekannt geworden sind, sowie die Cephalopoden, die in ihren beschalten Formen im mittleren Silur in grosser Menge auftreten, um dann zu verschwinden. Man kann für alle Untertypen nachweisen, dass, sobald sie einmal entstanden sind, eine grosse Variation zu verzeichnen ist, eine Zunahme in der Mannigfaltigkeit und Anzahl, dann aber ein langsames oder plötzliches Herabgleiten von der ehemals erreichten Höhe. Wie wird man aber diese Thatsachen zu erklären zu suchen haben?

K. E. von Baer, der Schöpfer der modernen Embryologie, die in Köl liker und His ihre beiden Hauptvertreter findet, die sich den Darwinschen Spekulationen dauernd abhold gezeigt haben, ohne dabei der Idee einer Entwicklung feindlich gesinnt zu sein, hält es für möglich, dass durch Neuschöpfungen das Leben wiederholt auf der Erde entstanden ist. Für die Kreidezeit beispielsweise hält Baer eine Neubildung des Lebens für sehr wahrscheinlich.

„Da nun unbezweifelt Primitivzeugung aufgetreten sein muss, um die frühesten Tiere zu erzeugen, meint Baer, so lässt sich fragen, warum sie sich nicht sollte wiederholt haben, und offenbar war die Wiederholung viel leichter und wahrscheinlicher, wenn man sich so ausdrücken darf, da schon organischer Stoff vorrätig war.“ Es kann also derselbe Typus, beispielsweise die Säugetiere, mehrmals unabhängig durch Neuschöpfungen entstanden sein. Durch

diese Annahme glaubt Baer das Auftreten ganz heterogener Formen, zwischen denen keine nachweisbaren Uebergänge vorhanden sind, verständlich zu machen. Wie wir sehen werden, kann die Annahme von Neuschöpfungen nicht von der Hand gewiesen werden, sobald man annimmt, dass von sämtlichen Tierformen, die je auf der Erdoberfläche gelebt haben, Reste hinterlassen worden sind. Zieht man aber in Betracht, dass die meisten Tiere, besonders die auf dem Lande lebenden, und jene, die eines festen Skelettes entbehren, uns ganz in Ausnahmefällen erhalten sein können, so wird man zu anderen Erklärungsversuchen seine Zuflucht lieber nehmen, als zu den mit vielen Thatsachen in Widerspruch stehenden, und überdies auch unbeweisbaren Neuschöpfungen. Sobald wir die Urzeugung besprechen, muss hierauf noch einmal zurückgekommen werden.

Unsere Anfangs gestellte Frage beantwortet sich also dahin, dass die Paläontologie es unmöglich macht, die einzelnen Typen, ja selbst Untertypen von einander abzuleiten, dass aber viele Tierreste dafür sprechen, dass innerhalb eines Typus oder Untertypus, sobald dieser in die Erscheinung getreten war, Variationen in kurzer Zeit auf einander folgten und dass die so entstehenden Familien, Gattungen und Arten ihrer Abstammung nach zusammenhängen, oder aber von einander direkt hergeleitet werden können.

In wieweit mit diesem Resultat die Thatsachen der Entwicklungsgeschichte und Morphologie zusammenstimmen, werden wir sogleich sehen.

Kapitel 2.

Die Thatsachen der Embryologie.

Mit der grössten Wahrscheinlichkeit lässt sich behaupten, dass die unter unseren Augen sich entwickelnden Generationsreihen die direkten Fortsetzungen sind jener älteren, von den unsrigen vielfach abweichenden Reihen, von welchen uns die Geologie Kenntnis giebt. Mit der grössten Wahrscheinlichkeit ergibt sich ferner, dass jeweilen die hochorganisirten Formen aus einfachen Grundformen hervorgegangen sind, dass, um beim Bilde der Wellenlinie zu bleiben, die Anfangs kurzen und flachen Wellenglieder mehr und mehr sich erhoben, gestreckt und in ihrer Gestaltung verwickelt haben. Es sind diese Wahrscheinlichkeiten so ausserordentlich viel grösser als Alles, was wir uns sonst zur Zeit über den Zusammenhang der organischen Schöpfung ausdenken können, dass wir vollaufberechtigt sind, sie als vorläufig sichere Basis zu betrachten.

W. His.

(Unsere Körperform 1875.)

Die zu einem Typus gehörigen Tiere gleichen sich nicht nur im erwachsenen Zustande. Ihre einzelnen Stadien, die sie während ihrer Entwicklung vom Ei an durchlaufen, sind im selben Verhältniss einander ähnlich, als es die ausgebildete geschlechtsreife Form ist. Das heisst mit anderen Worten, die Merkmale, die die Zugehörigkeit einer Tierform zu einem bestimmten Typus bestimmen, sind schon in früherer Zeit vorhanden, und zwar werden sie in den späteren und letzten Stadien immer deutlicher. Diese Thatsachen lassen sich bei den niederen Formen der Wirbellosen, wie bei den Wirbeltieren leicht nachweisen.

Bereits den älteren Forschern war es bekannt, dass die Embryonen des Menschen denen anderer Wirbeltiere ähneln, und es ist eine alte Behauptung, dass der Mensch die höheren

Tierformen in seiner Entwicklung der Reihe nach durchlaufe. Diese Ansicht vertreten schon Naturphilosophen wie Oken und Anatomen wie Meckel, und es ist ein zweifelhaftes Verdienst gewesen, diese Ansicht in neuer Zeit zu einem Dogma zu erheben, das besagt, dass die Stammesentwicklung jedes Tieres sich aus seiner individuellen Entwicklung erkennen lasse. Ehe wir aber mit diesem Dogma abrechnen, wollen wir die Thatsache der Aehnlichkeit zwischen Embryonen desselben Typus oder Untertypus näher betrachten.

K. E. von Baer, der grosse Embryologe, muss es sich noch immer gefallen lassen, dass ein Satz von ihm, der die Aehnlichkeit betont, die zwischen den jüngsten Stadien von Wirbeltierembryonen besteht, aus dem Zusammenhang gerissen und auf eine Weise gedeutet wird, die dem Altmeister der Embryologie nach allem, was wir sonst von ihm wissen, vollständig fern gelegen hat. Da auch von Darwin, und nach diesem immer von neuem seine Autorität fälschlicher Weise gebraucht wird, ist es nötig, etwas mehr mit diesem Ausspruch uns zu befassen. Baer erzählt, dass in seinem Besitze zwei junge Embryonen von Wirbeltieren sich befänden, und zwar aus dem Stadium, wo noch die Extremitäten fehlen. Er habe vergessen die Namen beizuschreiben und sei nun ausser Stande zu sagen, welcher Klasse sie angehörten. „Es können Eidechsen oder kleine Vögel, oder sehr junge Säugtiere sein, so vollständig ist die Aehnlichkeit in der Bildungsweise von Kopf und Rumpf dieser Tiere. Die Extremitäten fehlen noch. Aber auch wenn sie vorhanden wären, so würden sie auf ihrer ersten Entwicklungsstufe nichts beweisen; denn die Beine der Eidechsen und Säugetiere, die Flügel und Beine der Vögel nicht weniger als die Hände und Füße des Menschen, alle entspringen aus der nämlichen Grundform.“ Von diesem Ausspruch bis zur Anerkennung des Dogma von der Rekapitulation der Stammesgeschichte durch die Embryologie ist aber ein weiter Weg. Was besagt denn der Ausspruch weiter, als dass eine Aehnlichkeit zwischen verschiedenen Embryonen desselben Typus besteht? dass der

Typus, dem ein Tier zugehört, auch in seiner Embryologie gewahrt wird, das wollte Baer an jener Stelle sagen. Wenn er, um die Aehnlichkeit recht drastisch hervorzuheben, sie durch ein Geschichtchen illustriert, so ist man doch noch lange nicht im Recht, die Aehnlichkeit in eine Gleichheit zu verwandeln, denn eine solche besteht thatsächlich nicht. Ueberdies würde auch in unserer Zeit, wo wir die Embryonen der verschiedenen Wirbeltier-Klassen besser kennen gelernt haben, K. E. von Baer seine Worte vielleicht modificiert haben. Er würde das sicher gethan haben, wenn er sähe, wie sie gemissbraucht worden sind und noch immer werden. Wer je sich mit den Embryonen der Wirbeltierklassen beschäftigt hat, der kann zu keinem anderen Resultat kommen, als es selbst Karl Vogt ausgedrückt hat, wenn er sagt, dass kein Embryo einer bestimmten Klasse von Wirbeltieren dem einer anderen Klasse zu irgend einer Zeit seiner Existenz gleiche. Ein Vogel- oder Reptil-Embryo ist niemals einem Fischembryo vollkommen gleich, er ist ihm nur ähnlich. Vor allem ist es aber His gewesen, der dieser Frage sein Hauptaugenmerk zugewendet hat. Es kann nicht genug einem Jeden, der über diese Frage sich orientieren will, geraten werden, das His'sche Werk: Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung (Leipzig 1875) zur Hand zu nehmen. ⁽⁶⁾ Hier finden wir zum ersten Male Abbildungen der verschiedensten Embryonen in vollständig naturgetreuer Weise wiedergegeben. Sehen wir nun zu, wie der grösste Kenner der Wirbeltier-Embryonen sich ausspricht.

„Eine Identität in der äusseren Form tierischer Embryonen, wie sie so vielfach behauptet worden ist, existiert nicht. Schon auf frühen Entwicklungsstufen besitzen die Embryonen ihre Klassen- und ihre Ordnungscharaktere, ja wie wir kaum zweifeln dürfen, auch ihre Art und ihre Geschlechts-, selbst ihre individuellen Charaktere. Es handelt sich eben nur darum, diesen Charakteren nachzugehen, sie unserem Auge, oder überhaupt unserer Erkenntnis geläufig

zu machen. Wir stehen heute mit der Differenzialdiagnose der Embryonen ungefähr auf dem Standpunkte eines einjährigen Kindes, das alle vierbeinigen Tiere mit einem Kollektivlaute bezeichnet, und, wenn wir erst den Fleiss und die Schärfe, welche seit Linné auf den Ausbau des zoologischen Systems verwendet worden ist, auf Charakterisierung von Embryonen werden verwendet haben, werden wir sicherlich an Fächern und Fächlein eine genügende Zahl gefunden haben, um die zur Beobachtung kommenden Formen darin einzuordnen. Mit der blossen Beschreibung allerdings werden wir, der Natur der Sache nach, nicht ausreichen. Waage und Massstab werden um so mehr zu Hülfe genommen werden müssen, auf je frühere Stadien wir zurückgehen.“ Mit vollem Rechte fordert His auch eine äussere Ungleichheit der Embryonen, denn wären die Embryonen des Menschen vollständig denen eines Hundes oder Rindes gleich, so wäre es unerklärlich, wie in einer absolut identischen Anlage der Inhalt verschiedenster Vererbung könne enthalten sein, wie ferner von diesen absolut identischen Durchgangsformen aus die verschiedenen Entwicklungsgänge könnten eingeschlagen werden. Thatsächlich ist es nun auch keineswegs schwer „aus den Ungleichheiten in der Ausstattung der allerersten Formanlage die Verschiedenheiten späterer Gestaltung sich ableiten zu lassen“. His zeigt uns, wie bereits von der ersten Entwicklung an Unterschiede bestehen müssen, wie bereits zur Zeit der ersten Gliederung des Keimes tiefgehende Verschiedenheiten eintreten müssen. Betrachtet man die Tabelle, die er für fünf Säugetierembryonen (Mensch, Reh, Schwein, Meerschweinchen, Kaninchen) und einen Hühnerembryo giebt, und die genaue Masse der einzelnen Teile wiedergeben, so wird es einem klar, wie sehr die Embryonen innerhalb eines Untertypus von einander verschieden sind und wieviel Gewinn für die Wissenschaft von einer solchen Betrachtungsweise zu erwarten ist. In welcher fundamentalen Weise die Embryonen der Säugetiergruppen verschieden sind, dies zeigen die dem His'schen

Werke entnommenen Abbildungen eines menschlichen Embryos (Fig. 1), eines Embryos des Schweines (Fig. 2) und

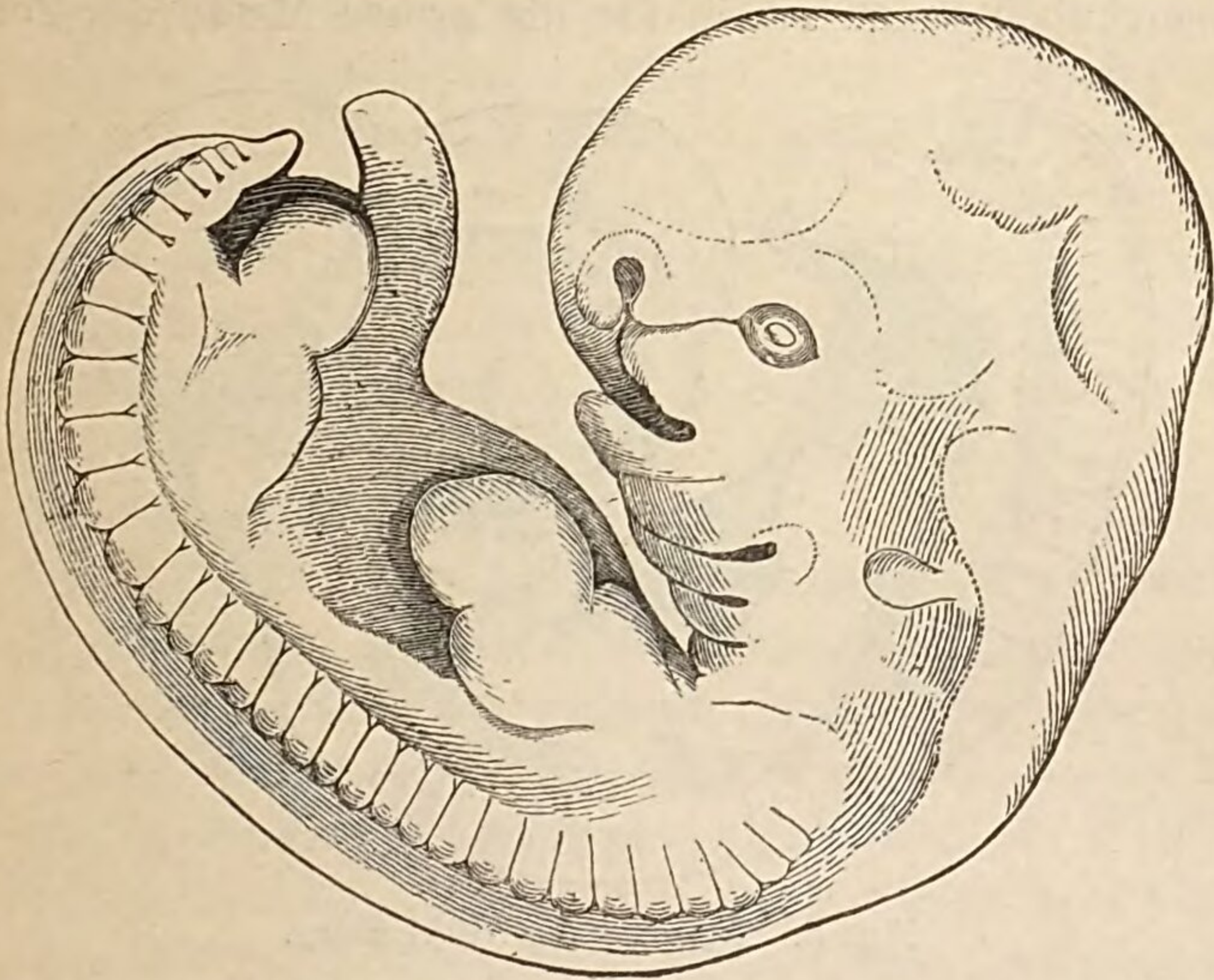


Fig. 1. Embryo des Menschen.

des Hühnchens (Fig. 3). Alle drei Embryonen sind bei ein und derselben Vergrößerung gezeichnet. — Es kann somit

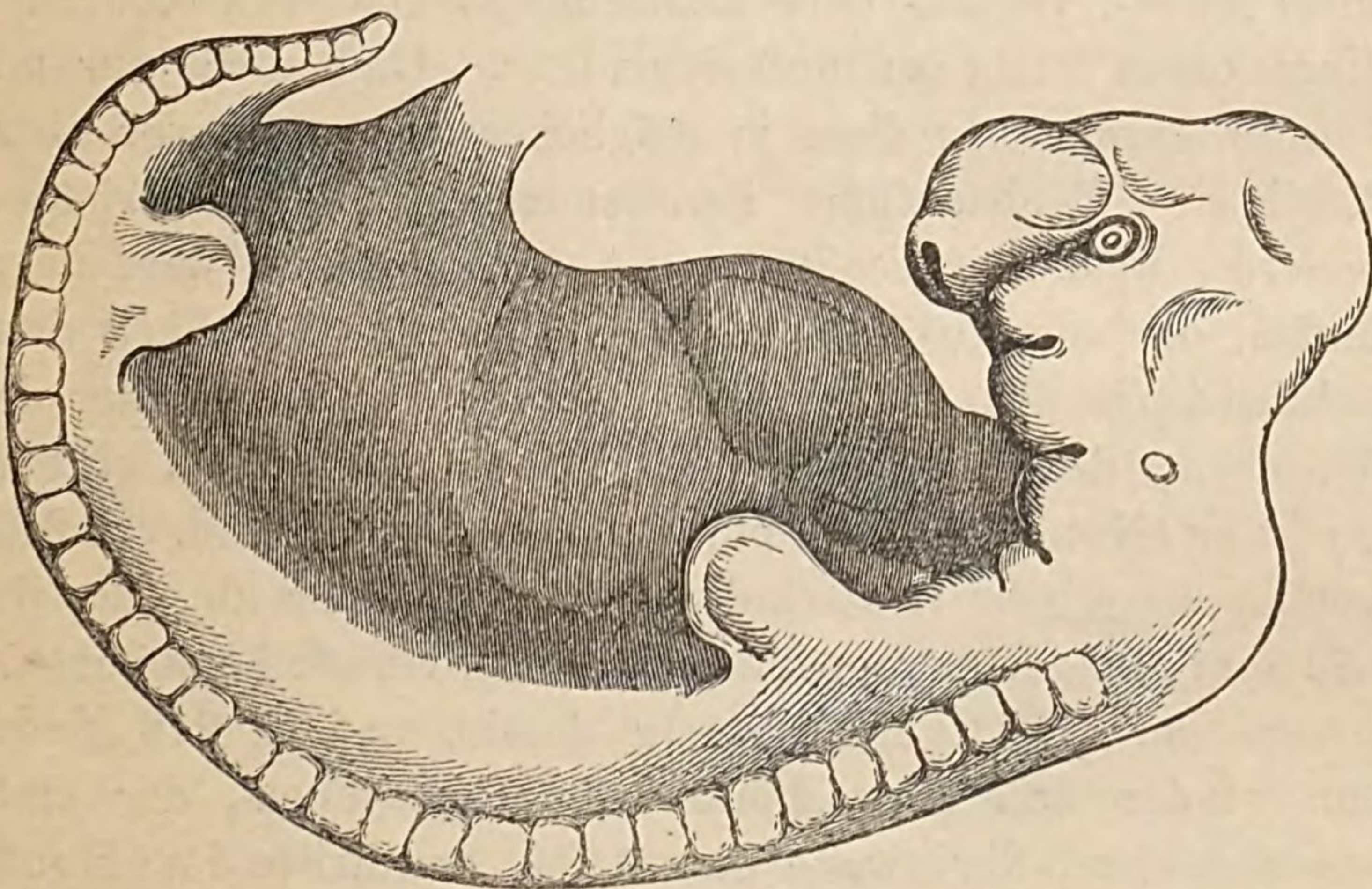


Fig. 2. Embryo des Schweines.

von einer Gleichheit der Embryonen nicht geredet werden und es ist ein unverantwortliches Spiel, das Einzelne getrieben haben, wenn sie in für die grosse Masse des Volkes

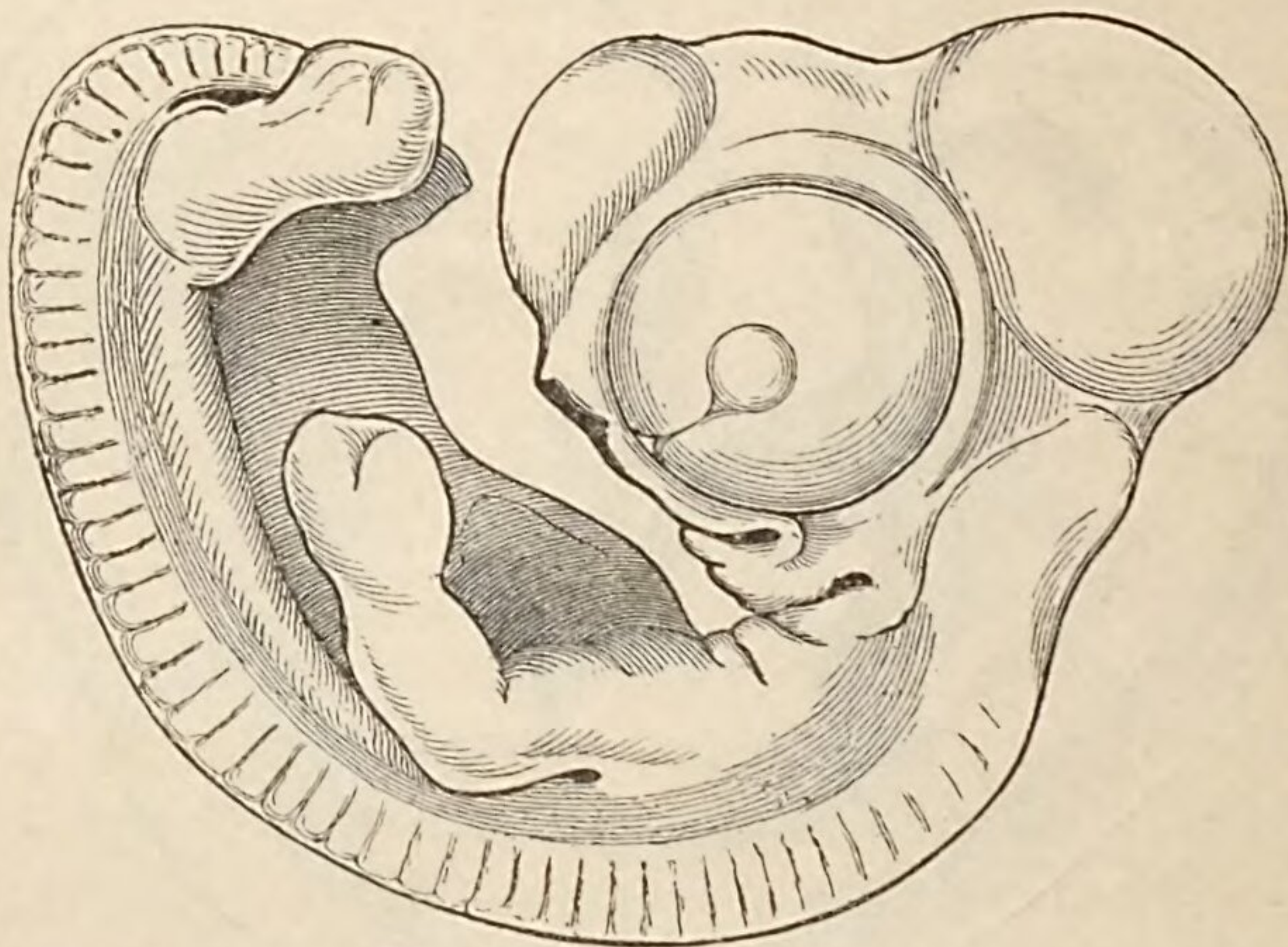


Fig. 3. Embryo des Hühnchens.

berechneten Büchern eine volle Gleichheit zwischen den Embryonen behaupten. Nach Haeckel ist der Embryo des Menschen während der ersten Wochen des Fötallebens von einem Affen-, Hunds- oder Rindsembryo „mit den schärfsten Mikroskopen nicht zu unterscheiden“. Und nicht nur mit Worten werden uns diese ja möglicherweise auf einer oberflächlichen Beobachtung beruhenden Angaben berichtet, sondern, was weit schlimmer ist, Abbildungen werden erfunden, die uns vortäuschen sollen, dass die Gleichheit tatsächlich vorhanden sei! Um zu beweisen, dass die Eier des Menschen, des Affen und des Hundes sich bereits glichen, druckt er (Natürliche Schöpfungsgeschichte. 1. Aufl. S. 242) dreimal denselben Holzschnitt neben einander ab, um ihn bald vom Menschen, vom Affen oder vom Hunde herstammend auszugeben. Doch nicht genug damit, auf S. 248 findet man wieder drei Holzschnitte von Embryonen, der erste dem Menschen, der zweite dem Affen, der dritte dem Hunde zugeschrieben. Auch hier hat er es gewagt, dreimal ein

und denselben Holzschnitt abdrucken zu lassen. Aber noch nicht genug damit! Um zu zeigen, dass auch frühere Stadien übereinstimmen, bildet er einen Urkeim des Menschen in Gestalt einer Schuhsohle ab, obgleich weder er, noch irgend Jemand, dieses Stadium je gesehen hatte. „Erfunden sind ferner, um die His'schen Worte zu gebrauchen, der nach Rüttimeyer diese Fälschungen aufdeckte, die 2 Figuren menschlicher Embryonen S. 272, bei welchen eine Allantois (beim Menschen bekanntlich nie in Blasenform sichtbar) als „ansehnliches Bläschen“ nicht allein abgebildet, sondern ausdrücklich beschrieben wird.“ Es ist die Pflicht eines Jeden, der weiss, in welchen Kreisen die Häckel'schen Bücher, seine Schöpfungsgeschichte und Anthropogenie gelesen werden, der weiss, dass sie mit den Büchern eines Büchner zusammen, durch ihre Vermutungen für Thatsachen ausgehende Art, ein unberechenbares Unheil in dem diese Worte für Wahrheit nehmenden Leserkreis angerichtet haben, diesen Machwerken entgegenzutreten. Wie man in den Kreisen der Forscher aber denkt, mögen die His'schen Worte zeigen, die ich noch anführen will, weil sie kurz ausdrücken, was die Meinung eines Jeden sein muss, der mit der Wissenschaft nicht sein Spiel treiben will. „Ich selbst bin im Glauben aufgewachsen, dass unter allen Qualifikationen eines Naturforschers Zuverlässigkeit und unbedingte Achtung vor der thatsächlichen Wahrheit die einzige ist, welche nicht entbehrt werden kann. Auch heute noch bin ich der Ansicht, dass mit Wegfall dieser einen Qualifikation alle übrigen, und sollten sie noch so glänzend sein, erbleichen. Mögen daher Andere in Herrn Häckel den thätigen und rücksichtslosen Parteiführer verehren, nach meinem Urtheil hat er durch die Art seiner Kampfführung selbst auf das Recht verzichtet, im Kreise ernsthafter Forscher als Ebenbürger mitzuzählen.“ (7)

Und fragt man nun, wozu der Wahrheit so aus dem Wege zu gehen nötig war, so ist es einem Dogma zu Liebe geschehen, das unter allen Umständen verfochten werden

musste, um das Schulgebäude der Entwicklungslehre vor jedem Angriffe sicher zu stellen. Gleichen sich nämlich die Embryonen der Säugetiere und dann die der Wirbeltiere überhaupt, so ist die Annahme einer Abstammung von Vorfahren, die alle die Hauptmerkmale schon besaßen, ganz unumgänglich notwendig geworden. — Fritz Müller hat die Entwicklungsstadien der Tiere, wie sie von einem jeden einzeln durchlaufen werden, nicht anders deuten zu können geglaubt, als dass er annahm, dass die Entwicklungsgeschichte des Einzelnen die geschichtliche Entwicklung wiederhole. Die Stadien also, die der Mensch von der Eizelle bis zum Ende seines Fötallebens durchläuft, sollen uns seine Stammesentwicklung, seine Vorfahren erkennen lassen. Von der Untersuchung der Krebse seinen Ausgang nehmend, die in verschiedenen Gruppen dieselbe Larvenform durchlaufen, war er zur Formulierung dieses Satzes gekommen. Hæckel bemächtigte sich sofort dieses Satzes, gab ihm einen Namen, und so prangt der Müller'sche Ausspruch unter der Bezeichnung des „biogenetischen Grundgesetzes“ in der zoologischen Litteratur. Wie sehr er auch von anderen für Wahrheit gehalten worden ist, das lehrte seine jüngste Anwendung seitens eines Philosophen auf die Erziehung unserer Jugend. Das biogenetische Grundgesetz ist in der Fassung, wie sie Hæckel gegeben hat: die Keimesgeschichte (Ontogenie) ist eine kurze Wiederholung der Stammesgeschichte (Phylogenie), von Baer wie von His zurückgewiesen worden, ohne dass es an seiner Geltung eingebüsst hätte, denn man geht nicht fehl, wenn man sagt, dass die Mehrzahl der heutigen Zoologen diesem Dogma anhängt und es für den Ausdruck einer unumstösslichen Wahrheit hält. Obgleich Fritz Müller seinen Satz dahin eingeschränkt hatte, dass die in der Entwicklungsgeschichte enthaltene geschichtliche Urkunde allmählich verwischt wird, indem die Entwicklung einen immer geraderen Weg vom Ei zum fertigen Tier einschlägt, und häufig gefälscht wird durch den Kampf ums Dasein, den die frei lebenden Larven zu bestehen haben,

so hat H $\ddot{a}$ ckel trotzdem von einem Grundgesetz sprechen k $\ddot{o}$ nnen. Und doch ist, wie wir sehen werden, bei vielen und gerade den h $\ddot{o}$ heren Gruppen es unm $\ddot{o}$ glich, von den embryologischen Stadien auf die stammesgeschichtlichen zu schliessen. Was ist denn in der Entwicklung des Menschen oder des S $\ddot{a}$ ugetieres als auf eine Stammesgeschichte Zur $\ddot{u}$ ckweisendes erhalten? Und was etwa bei den Insekten? Handelte es sich um ein Grundgesetz, oder wenigstens um ein Gesetz, so m $\ddot{u}$ sste doch irgend welche Einigung beispielsweise $\ddot{u}$ ber die Verwandtschaft, Herkunft der Wirbeltiere unter einander erzielt worden sein. Doch weit entfernt ist man von einem solchen Ziele und es ist lediglich eine Hypothese, eine Annahme, dass die Stammesgeschichte noch heute von jedem Tiere in seiner embryologischen Entwicklung wiederholt werde.

Wenn daher H $\ddot{a}$ ckel sagt: „Nach den Vererbungssetzen sind die Formwandlungen, welche der Keim unter unseren Augen in k $\ddot{u}$ rzester Frist durchl $\ddot{a}$ uft, eine gedr $\ddot{a}$ ngte und abgek $\ddot{u}$ rzte Wiederholung der entsprechenden Formwandlungen, welchen die Vorfahren des betreffenden Organismus im Laufe vieler Millionen Jahre durchlaufen. Wenn wir heute ein H $\ddot{u}$ hner-Ei in die Br $\ddot{u}$ tmaschine legen und in 21 Tagen daraus ein K $\ddot{u}$ chlein ausschl $\ddot{u}$ pfen sehen, so staunen wir nicht mehr stumm die wundervollen Verwandlungen an, welche von der einfachen Eizelle zur zweibl $\ddot{a}$ ttrigen Gastrula, von dieser zum wurm $\ddot{a}$ hnlichen und sch $\ddot{a}$ dellosten Keime und von da zu weiteren Keimformen f $\ddot{u}$ hren, die im Wesentlichen die Organisation eines Fisches, eines Amphibiums, eines Reptils und z $\ddot{u}$ letzt eines Vogels zeigen. Vielmehr schliessen wir daraus auf die entsprechende Formenreihe der Vorfahren, welche von der einzelligen Amoebe zur Stammform der Gastraea, und weiterhin durch die Klassen der W $\ddot{u}$ rmer, Sch $\ddot{a}$ dellosten, Fische, Amphibien, Reptilien bis zu den V $\ddot{o}$ geln gef $\ddot{u}$ hrt haben. Die Reihe der Keimformen des H $\ddot{u}$ hnchens giebt uns so ein skizzenhaftes Bild von seiner wirklichen Ahnenreihe“ — so steht fast jedes Wort mit den That-

sachen in Widerspruch! Niemals hat es willkürlichere Deutungen gegeben, als hier in dem einen Satze gehäuft sind!

Was uns die Paläontologie nicht bieten konnte, nämlich Zwischenglieder oder Thatsachen, die für ein Hervorgehen von einem Typus aus dem anderen hätten sprechen können, das soll die Embryologie in desto reicherem Masse thun! Da ist denn wohl eine etwas eingehendere Prüfung am Platze, zumal wenn wir uns an die His'schen vorhin angeführten Worte erinnern. — Nehmen wir als Beispiel den Keim eines Säugtieres. Nach der Ansicht der Darwinisten durchläuft er von der Amoebe an die verschiedensten Typen, das heisst, er ist zu gewisser Zeit wie seine Wurmahnen, zu anderer wie seine Fisch-, Amphibien-, Reptilien usw. Ahnen gebaut, und wiederholt ins Besondere auch die niederen Säugergruppen, wie Monotremen und Beuteltiere.

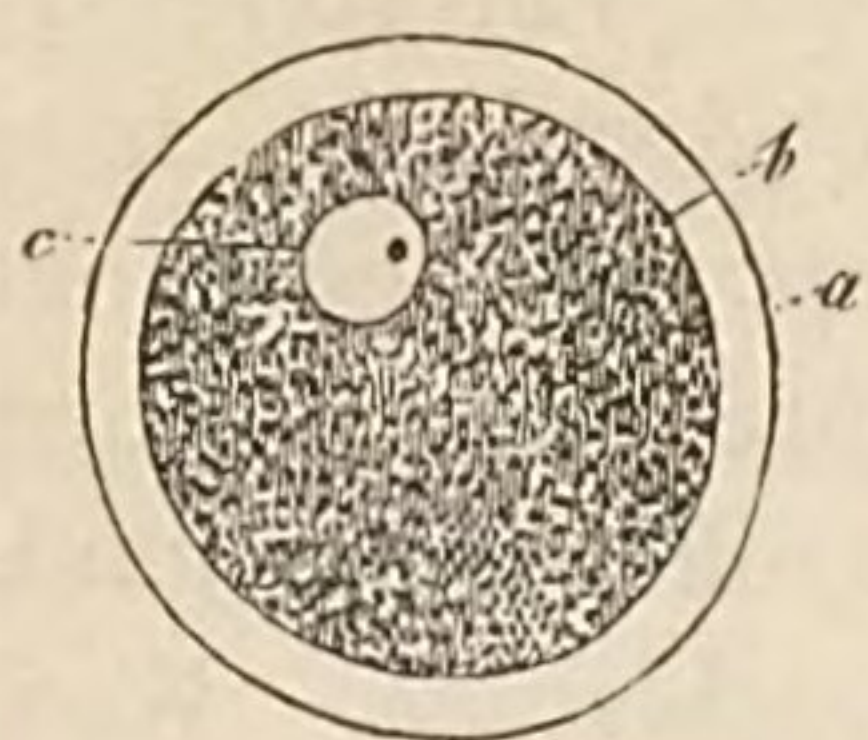


Fig. 4.
Eizelle des Menschen.
(Nach Kölliker.)

Alle Lebewesen, seien sie nun Pflanzen oder Tiere, und im ausgebildeten Zustand noch so hoch stehend, beginnen ihr Dasein in Gestalt einer Eizelle. Auch der Mensch, wie alle Wirbel- und wirbellosen Tiere ist Anfangs ein noch nicht einen Millimeter grosses kugliches Klümpchen Protoplasma, das heisst, lebender organischer eiweisshaltiger Substanz, das in seinem Inneren ein kleines kugliches Gebilde von besonderer Zusammensetzung und Beschaffenheit einschliesst, das Keimbläschen *c*. (Fig. 4.) Indem sich mit dieser Eizelle, die die Trägerin aller Eigenschaften der Mutter ist, das Samenkörperchen als Träger der väterlichen Eigenschaften verbindet, beginnt die Entwicklung mit dem Zerfall der Eizelle in mehrere untereinander in Zusammenhang bleibenden Zellen-Bläschen, wie es die Figur 6 zeigen kann. Dieses Stadium der Eizelle soll nun die Ahnen der Amoeben rekapitulieren. Da heutzutage jedes Lebewesen als Eizelle beginnt, so wird aus dieser Thatsache der Schluss gezogen, dass es ursprünglich eine Zeit in der Entwicklung der Erd-

oberfläche gegeben hat, in der es nur einzellige Wesen, Amoeben, gab. Als Dank für diese Vorfahren, die so freundlich waren, sich weiter zu entwickeln und nicht ewig Amoeben bleiben wollten, beginnt nach Haeckel jedes Lebewesen noch heute mit diesem Stadium seiner Entwicklung.

Amoeben (Fig. 5) sind einzellige Plasmaklumpchen, die im Wasser oder feuchter Erde leben, sich bewegen, indem ihre zähflüssige Leibessubstanz Fortsätze ausstreckt und die übrige Körpermasse nachfließt. Welches sind nun die übereinstimmenden Merkmale zwischen Amoebe und Eizelle des Menschen?

Rein äusserlich betrachtet ist die Körpergestalt beider, sind ihre Einschlüsse in dem Plasma verschieden.

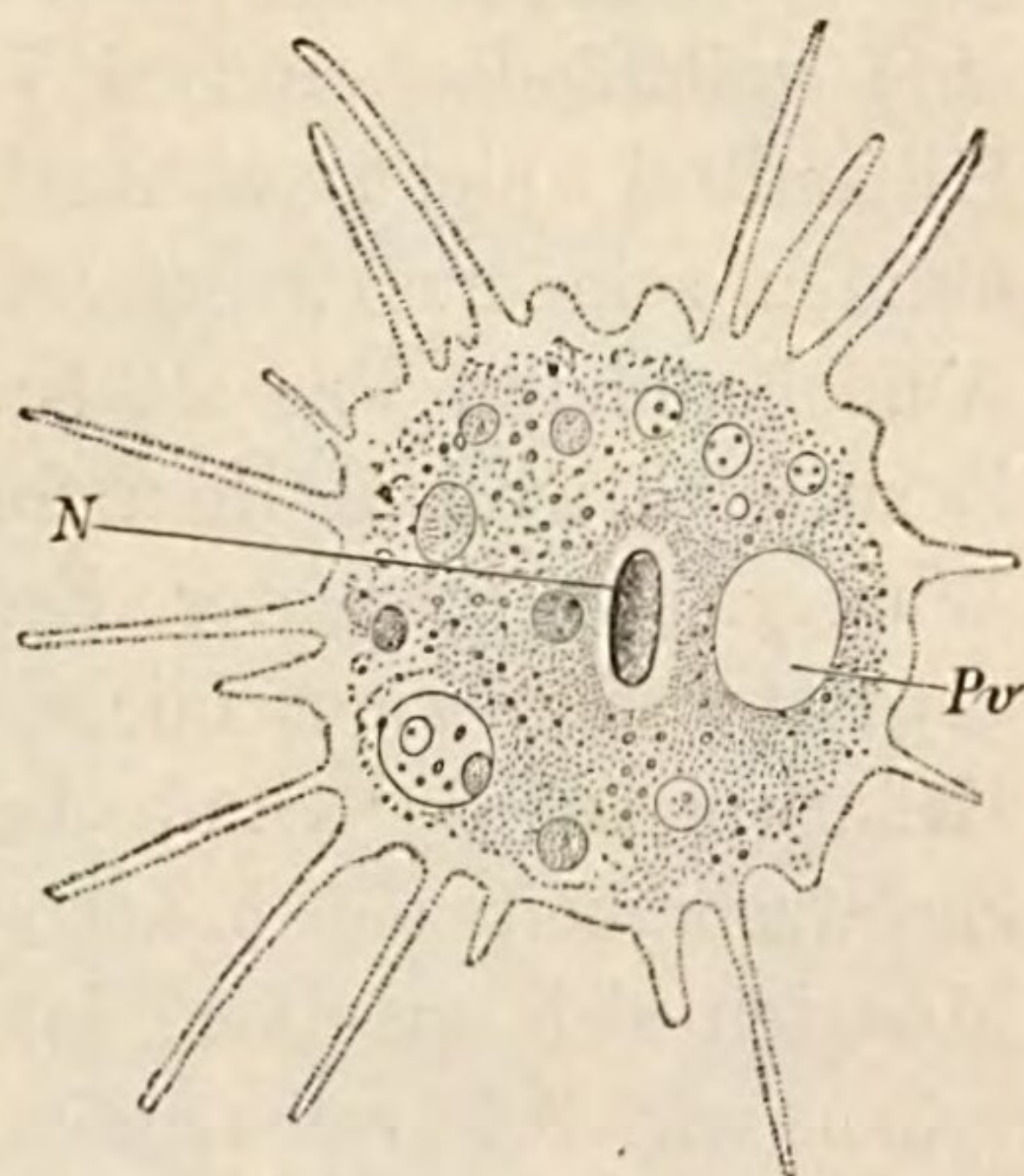


Fig. 5. Amoebe,
N, Kern, Pv, pulsierende Vakuole,
nach Fr. E. Schulze.
(aus Claus, Lehrbuch der Zoologie.)

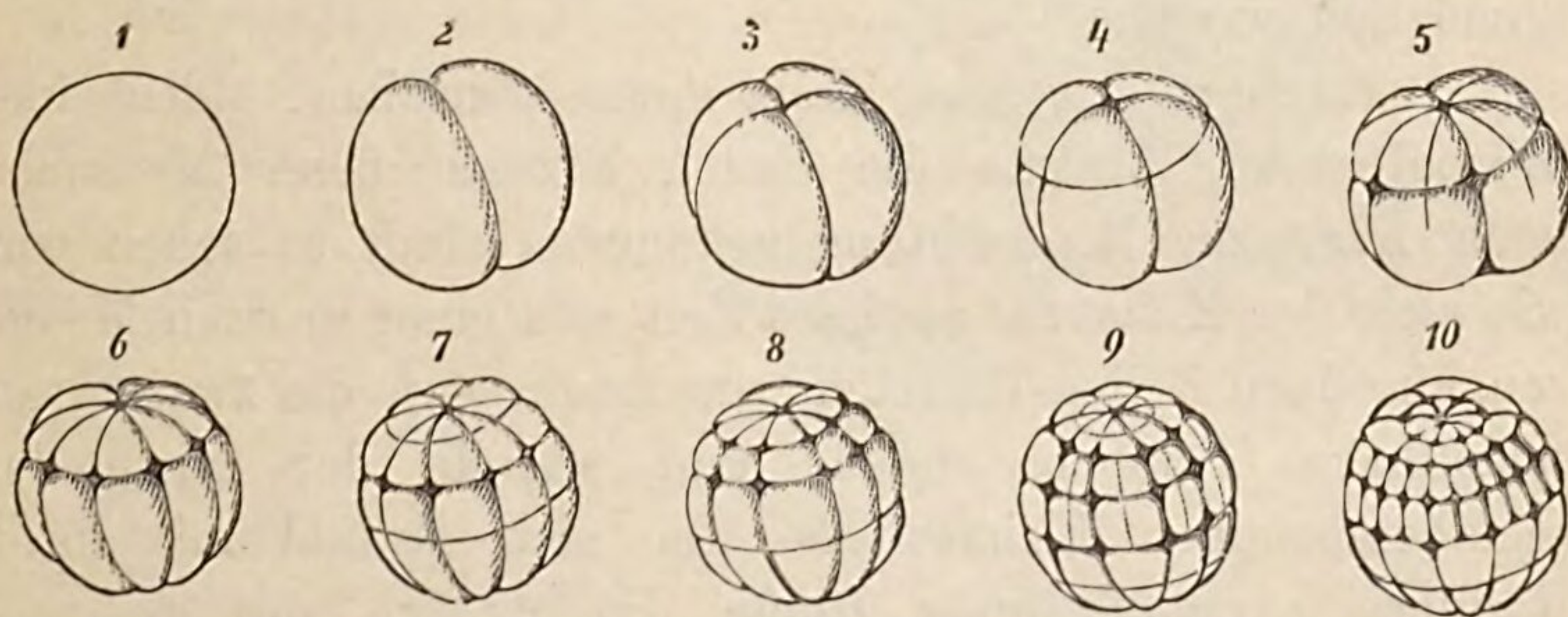


Fig. 6. Furchung einer Eizelle des Frosches in 10 aufeinanderfolgenden Stadien, nach Ecker. (Aus Claus, Lehrbuch der Zoologie.)

Im einen Falle ist ein eigenartig gebautes Keimbläschen, im anderen ein Kern vorhanden, in dessen Bau noch Niemand eine Aehnlichkeit mit ersterem gesehen hat. Dazu besitzt die Amoebe ein besonderes Excretionsorgan, das der Eizelle fehlt. Dass aber beide, Amoebe wie Eizelle, den

Wert einer Zelle haben, das ist genügend gewesen, um zu behaupten, dass die Amoebe zur Vorfahrenreihe des Menschen gehöre! Dass aber neben der äusseren Ungleichheit auch eine vollständige innere Verschiedenheit in der für unsere Hilfsmittel nicht wahrnehmbaren Molekularstruktur vorhanden sein muss, ergibt sich ohne Weiteres. Denn eine Amoebe bleibt, was sie ist, sie pflanzt sich als solche durch Zerfall in zwei Hälften fort und ist dem Leben, sei es im Wasser oder feuchter Erde, vollständig zweckmässig angepasst; eine menschliche Eizelle aber zeigt uns nicht ein Beharren auf der Stufe der Zelle, sondern wir sehen, wie Zielstrebigkeit sie beherrscht und sie zwingt, in wenigen Monaten sich zu einem jungen Menschen zu entwickeln. So sehen wir bei vollständiger äusserer Verschiedenheit auch eine vollständig innere Verschiedenheit. Sollte es einst einzellige Vorfahren gegeben haben, von denen alle Lebewesen herzuleiten wären, so müssten diese anders organisiert gewesen sein, als die heutigen Protozoen oder einzelligen Ur-tiere. Denn sobald ein Genügen mit den vorgefundenen Lebensbedingungen eintritt, muss eine Weiterentwicklung unmöglich werden.

Betrachten wir den Keim eines Menschen, oder eines Wirbeltieres, da uns die ersten Stadien beim Menschen noch nicht zur Beobachtung gekommen sind, so sehen wir, wie sich der Keim zu gewisser Zeit aus einer grossen Menge von einzelnen Zellen-Bläschen zusammensetzt, die zwei unterscheidbare Gruppen bilden, und wie in der Mitte des scheibenförmigen Keimes als eine sich alsbald mit ihren Rändern verschliessende Rinne die Anlage des Nervensystemes, des Gehirns und Rückenmarkes, darstellt, während unterhalb desselben aus der zweiten Zellgruppe eine stabförmige Verdickung sich bildet, die erste Anlage der Wirbelsäule. Seitlich von dieser treten die Urwirbel auf, aus denen die Wirbelsäule, sowie die Muskulatur sich bildet. Mit welcher Vorfahrenreihe man den Keim in diesem Stadium vergleichen könnte, weiss ich nicht. Sobald aber jetzt unter-

halb der Mundöffnung zu den Seiten, die auch in den Figuren 1 bis 3 kenntlichen sogenannten Kiemenspalten, jederseits vier, auftreten, soll er nach den Darwinisten das Fischstadium erreicht haben. Auf eine äussere Aehnlichkeit mit einem Fisch müssen wir wohl verzichten! Denn Nichts sieht man von Kiemen, die in Funktion wären, Flossen fehlen; kurz alles das, was den Fisch zum Fisch macht, ist nicht vorhanden. Wie kommt man aber dazu, von einem Fischstadium zu sprechen? Es sind lediglich die vier jederseits vorhandenen Spalten oder vielmehr Verdünnungen in der Schlund- und seitlichen Körperwand. Dass diese vier Spalten bei den Fischen zu Kiemen sich ausbilden und in Funktion treten, während auf den zwischen ihnen gelegenen Gewebebalken, den Visceralbögen, die Kiemenblättchen entstehen und aufsitzen, lässt sich nicht bestreiten. Allein bei den Säugetier-Embryonen kommt es, wie schon gesagt wurde, niemals zu etwas einer Kiemenbildung ähnlichem. Die vier als Verdünnungen oder Spalten auftretenden Gebilde sind lediglich als Beginn der Entwicklung des Gesichtes aufzufassen, denn durch sie werden die neben und unterhalb-seitlich gelegenen Gewebspartien in einzelne Territorien getrennt, die zur Bildung einzelner

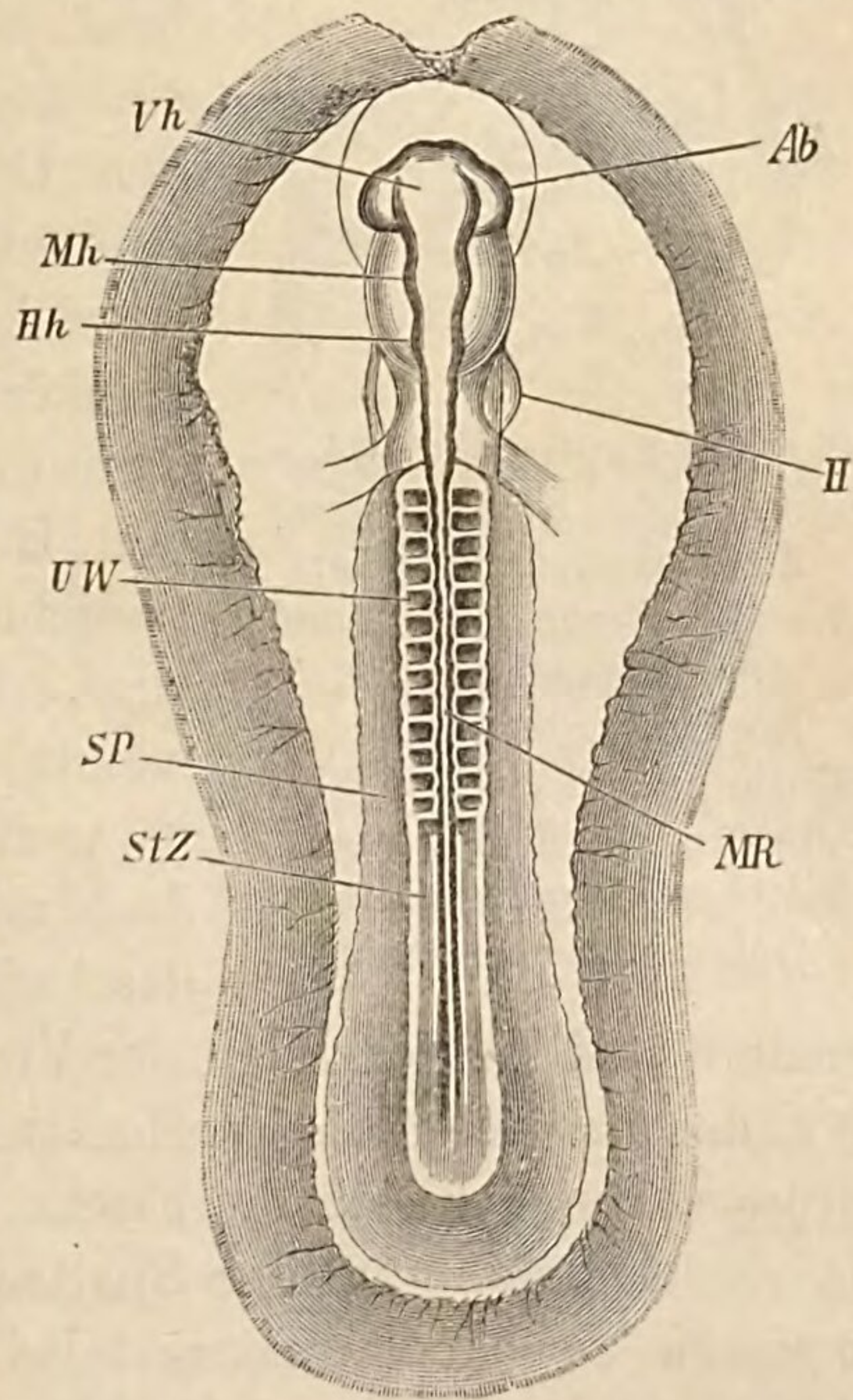


Fig. 7. Embryo des Huhnes vom Ende des 2. Tages. *Vh* Vorderhirn, *Mh* Mittelhirn, *Hh* Hinterhirn, *H* Herz, *UW* Urwirbel, *Ab* Augenblasen, *MR* Medullarrohr, Rückenmark nach Kölliker (aus Flaus, Lehrbuch der Zoologie).

Gesichtsknochen verwendet werden. So beteiligt sich der erste Visceralbogen mit seinem Ober- und Unterkieferfortsatze an der Gesichts-Bildung, indem ein Teil von ihm zu

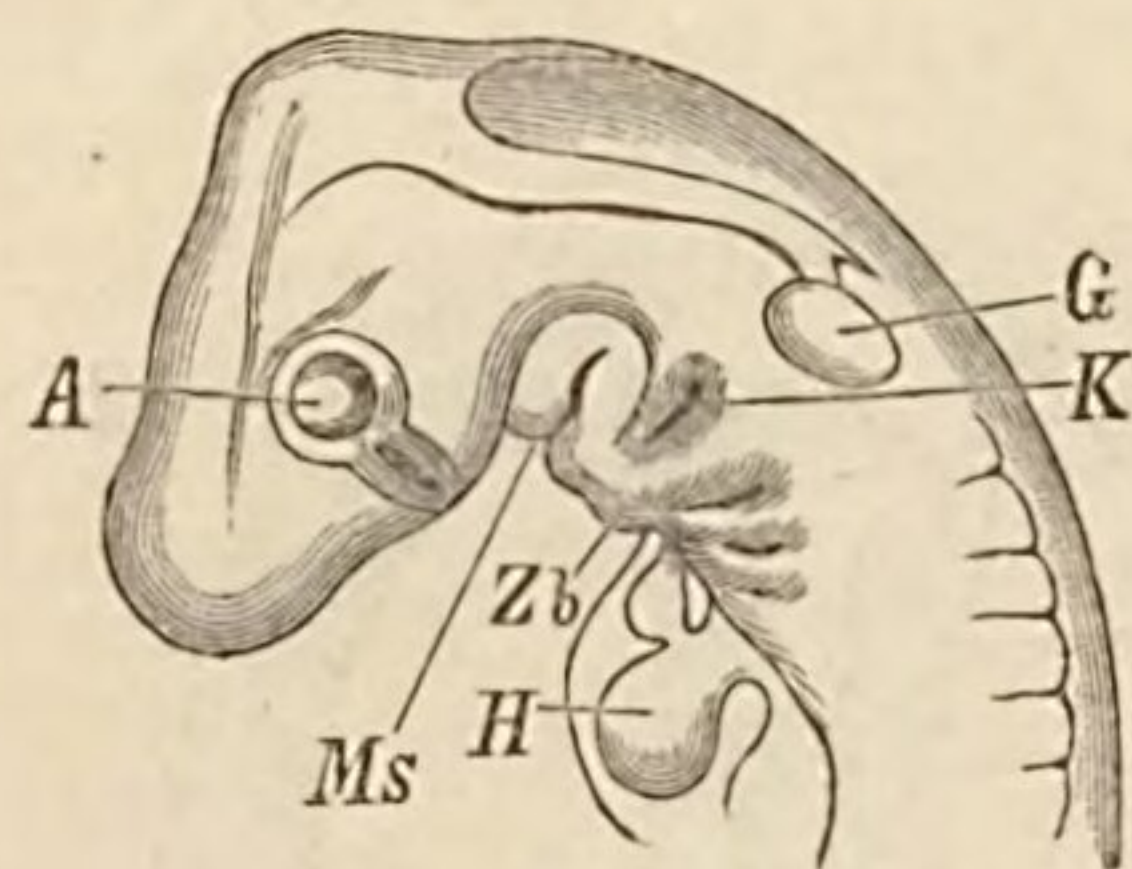


Fig. 8. Kopf und Vorderkörper eines Embryo einer Süsswasserschilddrüse.

Ms Mund, von Unter- und Oberkiefer begrenzt,
Zb Zungenbeinbogen,
K die erste zwischen letzterem und dem Unterkieferbogen gelegene zum Gehörgang werdende.

dem knorpeligen Hammer und Amboss nebst Meckelschen Knorpel, ein anderer das Gaumenbein und den Oberkiefer liefert. Aus dem zweiten und dritten Visceralbogen entwickelte sich endlich die Zungenbeinkörper. Es bestätigt sich also, dass durch die Schlundspalten nur die Bildung einzelner Teile des Gesichtes wie des Ohres eingeleitet wird. Selbst wenn aber das sogenannte biogenetische Grundgesetz in Geltung wäre, so würde man doch noch lange kein Recht haben, das Auftreten der Spalten als Kiemen-

spalten und die Funktion der Visceralbögen als Kiemenbogen für das ursprüngliche Verhalten anzusehen, denn die Tiergruppe, von der sich die Fische abgezweigt haben, brauchte ja diese Umbildung der Spalten zu Kiemen noch garnicht besessen zu haben und erst bei den Fischen konnten diese ihre typische Form und Funktion von Kiemen erlangt haben. Es ist undenkbar, dass bei den Vorfahren der Säugetiere die Schlundspalten als echte Kiemen funktioniert haben, denn wie aus den Kiemen eines Fisches die Bildung des Gesichtes, Oberkiefers, Unterkiefers usw. man sich soll entstanden denken, ist mir unklar. Nur aus einer noch indifferenten Anlage konnten sich so verschiedene Bildungen herausentwickeln, als es Fischkieme und Säuger- gesicht ist.

Sehen wir aber den in Figur 1 abgebildeten Embryo weiter an, so zeigt er bereits die erste Anlage der Gliedmassen. Vordere wie hintere Gliedmassen lassen trotz ihres stummelförmigen Aussehens bereits eine Gliederung erkennen,

indem der vordere Abschnitt Hand oder Fuss darstellt. Ist auch die Gliederung bis zur Bildung der Finger und Zehen noch nicht fortgeschritten, so weisen doch selbst in diesem Anfangstadium die Gliedmassen nicht eine Spur von Aehnlichkeit mit den Fischflossen auf, obgleich der Embryo ja jetzt das Fischahnenstadium wiederholen soll! Thatsächlich aber zeigt er bereits die Charaktere eines echten Säugetieres. Dass es mit dem Durchlaufen des Amphibien-Ahnenstadiums nicht besser steht, kann man in Hinblick auf die Gestalt, die der Embryo jetzt besitzt, erkennen. Er soll bald ein Herz wie ein Fisch, dann wie ein Amphibium, endlich wie ein Reptil besitzen. Also die einzelnen Organe sollen die Stufen durchlaufen, die bei niederen Wirbeltieren dauernd fixiert sind. Beschränkt man sich aber auf einzelne Organe, so ist das biogenetische Grundgesetz gerichtet, denn ein jedes Organ, je höher es im ausgebildeten Zustande erscheint, muss sich doch entwickeln, das heisst, es muss, um zu der höchsten Stufe zu gelangen, notgedrungen die niederen durchlaufen. Das gilt nicht nur für das Herz, sondern für alle Organe, wie das Ohr und das Auge. Die Entstehung des Ohres nimmt auch in anderen Tiergruppen, so oftmals bei den Wirbellosen, mit einer bläschenförmigen Einstülpung der äusseren Haut ihren Anfang. Wer würde aber nun schliessen, dass, weil bei Krebsen das Gehörorgan dauernd auf solch einfacher Stufe seine Ausbildung abschliesst, in der Entwicklung des Menschen ein Krebsstadium wiederholt wird? Ob es nicht übrigens doch schon Jemand so geschlossen hat, weiss ich nicht, aber die Möglichkeit will ich zugeben, zudem man neuerdings die Wirbeltiere von Krebstieren herzuleiten unternommen hat!

Können wir uns also mit der Ansicht, dass der Wirbeltierkeim die Typen wirbelloser Tiere in seiner Embryologie wiederhole, nicht befreunden, so fragt es sich noch, ob vielleicht der Keim, wenn er den Wirbeltiercharakter angenommen hat, die einzelnen Untertypen durchlaufe, wie das die Darwinisten behaupten. Auch hier kann es sich natürlich nur um einzelne

Organe handeln. Da beim Keim des Menschen zu gewisser Zeit der Darm mit den Ausführungsgängen der Geschlechtsorgane in einen gemeinsamen Hohlraum, eine Cloake mündet, und erst später getrennte Oeffnungen vorhanden sind, und da ein solches Verhalten bei den Monotremen, dem Schnabeltier das bleibende ist, so sagt man, der Embryo des Menschen wiederhole das Schnabeltierstadium. So soll er weiter die Beuteltiere zu seinen Vorfahren gehabt haben, da sich zum ersten Male bei ihnen eine Scheidung der Oeffnungen des Mastdarmes und der Geschlechtsgänge zeigt und primitive Saugwarzen auftreten. Allein auch diese Deutungen sind zu verwerfen. Denn sobald man den Gesamthabitus des Embryo in Betracht zieht, den er zur Zeit der Bildung dieser Organe besitzt, hat er längst die speziellen Charaktere, in unserem Falle der speziellen Säugetier-Ordnung erlangt. Zeigte der Embryo im Anfange nur ganz allgemeine Verhältnisse, so treten, je älter er wird, und je weiter er sich entwickelt, immer speziellere Züge seiner Ordnungs-Familie, dann seiner Gattung und endlich der Art hervor. Er entwickelt sich aus dem Allgemeinen in das spezielle, nicht aber von einem speziellen in ein anderes spezielles.

Somit bleibt von dem biogenetischen Grundgesetz nichts übrig. Lasse man es doch endlich fallen, da es nichts besagt und in den Laienkreisen falsche Vorstellungen erweckt hat. Dass es im Wortlaut angewendet eine Unwahrheit ist, das sollte doch nachgerade jedem, der die Entwicklungsgeschichte der Tiere vergleichend untersucht hat, zur Ueberzeugung geworden sein. Speziell für die Wirbeltiere ist es aber eine Unehrllichkeit, dasselbe immer von neuem anzupreisen. Für die Entwicklung eines Typus aus einem anderen beweist es garnichts, denn ein höherer Typus muss die niederen Stadien durchlaufen. Sobald das Deszendenzprinzip richtig ist, sagt His in dem schon oft zitierten Werke, dass ältere einfachere Formen die Vorfahren der späteren komplizierteren gewesen sind, ist auch die Aehnlichkeit jener mit den embryonalen von diesen erklärt, ohne dass es der

Hinzunahme irgend welcher Vererbungsgesetze bedarf, und an einer anderen Stelle: Soll der sich entwickelnde Organismus zu komplizierten Endformen gelangen, so muss er schrittweise die einfachen durchlaufen haben. Das vollkommen gegliederte Gehirn und Rückenmark setzen das unvollkommen gegliederte Medullarrohr als Vorbedingung voraus, das Medullarrohr die Medullarplatte, diese das Vorhandensein eines sich faltenden Keimblattes, das Keimblatt einen sich durchfurchenden Keim. Es ist mit anderen Worten jede embryonale Form „die unvermeidliche Vorbedingung der reifen Form, weil diese als komplizierte durch jene als die einfacheren müssen hindurchgegangen sein.“

Die Thatsache, dass die Keime in ihrer Entwicklung desto übereinstimmender sind, je näher verwandt sie sind, wird mit der Verwerfung des vollständig unwahren sogenannten Grundgesetzes natürlich nicht geleugnet. Es wird eben der Typus auch bereits in der embryonalen Entwicklung gewahrt. Bei allen Gliedertieren ist die Anlage der Hauptorgane die gleiche typische, und das gilt für alle einzelnen Typen. Weiter zeigen sich innerhalb der Untertypen, den Ordnungen, Uebereinstimmungen. Darauf beruht es ja, dass man aus der Entwicklung einer Tierform die Verwandtschaft mit einer anderen nachweisen kann, selbst wenn der ausgebildete Körperbau beider sehr verschieden ist. Freilich gehört auch hier ein denkender Forscher hinzu, um in den Deutungen nicht zu irren, denn nicht immer liegen die Verhältnisse derartig einfach, wie bei jenem unförmlichen schlauchförmigen Gebilde, das in der Leibeshöhle einer Seegurkenart schmarotzt und einen Behälter für Geschlechtsprodukte darstellt. Aus den Eiern dieses Gebildes, das unter dem Namen *Entoconcha mirabilis* bekannt ist, entwickelten sich, wie Johannes Müller fand, frei schwimmende Larven, die vollständig die Zugehörigkeit dieses im erwachsenen Zustande rückgebildeten Tieres zu den Gastropoden-Schnecken erwiesen.

Das Resultat, zu dem uns die Thatsachen der Embryo-

logie gebracht haben, lässt sich in folgende Worte zusammenfassen. Die Veränderungen, die das Ei bis zur ausgebildeten Form durchläuft, lassen einen Schluss auf seine Ahnen nicht zu. Es ist unmöglich, mit irgend welcher Sicherheit aus den Stadien, die der Embryo durchläuft, auf seine Vorfahren zu schliessen. Es zeigt aber die Embryonal-Entwicklung, dass kein Typus rekapituliert wird, sondern dass die Entwicklung, beispielsweise eines Wirbeltieres, von Anfang an eine andere ist, als die eines Gliedertieres, eines Echinodermen oder eines Weichtieres.

So sehen wir, wie die Resultate der Paläontologie mit denen der Embryologie übereinstimmen. Ein Anhalt für den Uebergang eines Typus in einen anderen, sogenannte Zwischenformen, sind unbekannt. Nur innerhalb eines Typus, da kann man durch die Zwischenformen, die in einzelnen Fällen bekannt geworden sind, und durch die Aehnlichkeit in der Embryonal-Entwicklung bewogen, auf Abstammung schliessen.

Kapitel 3.

Die Thatsachen der Morphologie.

Der Dogmatismus liegt, wie die Geschichte der Wissenschaften zur Genüge zeigt, auf tiefste im Wesen menschlicher Natur begründet. Wissenschaft und Lehre haben indes wenig Gutes von ihm erfahren, und anzukämpfen gegen den Zug des Alleswissens und des Alles-erklären-wollens hat gerade der Naturforscher besonderen Beruf.

W. His.

(„Unsere Körperform.“)

1874.

Sprechen die Thatsachen der Morphologie für eine Ableitung der einzelnen Typen von einander? Ergeben sich aus der Untersuchung des Körperbaues der erwachsenen Tiere zwingende Gründe, die für den Ursprung, beispielsweise der Wirbeltiere, aus den Ringelwürmern sprächen? Oder hätten wir gar noch Urformen vor uns, die weder zu einem, noch zu dem anderen Typus sich zuzählen liessen und als Zwischenformen anzusehen wären?

Unter Morphologie verstehen wir die Lehre von den Formen und Gestalten der Lebewesen. Sie umfasst die Kenntnis ihrer Anatomie und sucht die Beziehungen zu ergründen, die zwischen den einzelnen Gruppen der Lebewesen etwa bestehen; insofern bedient sie sich der vergleichenden Methode.

Auf die Frage, ob die Thatsachen der Morphologie für eine Ableitung des einen Typus aus einem anderen sprechen, wird man von fast allen Zoologen eine bejahende Antwort erhalten. Geht doch das gesamte Streben in dieser Wissenschaft jetzt darauf hinaus, die Phylogenie, die Stammesgeschichte der Lebewesen, festzustellen. Mit Hilfe der ver-

gleichenden Methode leitet man die Wirbeltiere, mit Einschluss des Menschen, her von wirbellosen Tieren. Nur über den Typus, auf den zurückzugreifen ist, ob Tunicaten, ob Ringelwürmer, ob Nemertinen, ob Arthropoden, ist man noch nicht recht im klaren. Denn je nachdem der einzelne Forscher Spezialist in einer dieser Gruppen ist, fällt oft sein Urteil aus! Da es für uns von der grössten Wichtigkeit ist, die Sicherheit dieser Ergebnisse genau festzustellen, so müssen wir, um die Methode, mit deren Hilfe man sie erlangte, kennen zu lernen, am besten einzelne dieser Lehren herausgreifen. Wir werden dann allerdings sofort sehen, dass es nicht zum wenigsten das sogenannte biogenetische Grundgesetz ist, das für die meisten ein arges Irrlicht geworden ist. Dazu gesellt sich dann die falsche Anwendung der vergleichenden Methode, indem man nur auf Einzelheiten Rücksicht nimmt, nicht aber durch die logische Verknüpfung der gesamten Untersuchungs-Resultate versucht, einen Einblick in die Verwandtschafts-Beziehungen der Tiere zu erlangen.

Beginnen wir wiederum mit den Wirbeltieren! Sie stehen für sich betrachtet so gänzlich isoliert mit ihrer Wirbelsäule und der Lagerung ihrer Hauptorgane da, dass für eine Ableitung von einem anderen Typus die denkbar grössten Schwierigkeiten sich ergeben. Das Organ, welches wir bei keiner anderen Gruppe wiederfinden, ist die Wirbelsäule, das durch Ausläufer das auf dem Rücken gelegene Rückenmark nebst dem Gehirn umhüllt, während der Darmtraktus auf der Ventralseite unterhalb des Nervenzentrums zu liegen gekommen ist. Der Wirbelsäule voran geht die Bildung eines elastischen Stranges, der den Körper vom Kopf bis zum Ende durchzieht, der sogenannten Chorda. Es ist dieser Chordastrang die primitive Anlage der Wirbelsäule. Gelänge es nun unter den Wirbellosen eine ähnliche Bildung nachzuweisen, so wäre es denkbar, die Wirbeltiere mit dieser Gruppe in Verbindung zu bringen, vorausgesetzt, dass die übrigen Organisations-Verhältnisse nicht dagegen

sprächen. Das muss Bedingung sein, denn an und für sich ist ja die Möglichkeit nicht zu leugnen, dass Organe wie der elastische Chordastrang unabhängig könnten entstanden sein. Weiter kommt für die Wirbeltiere das Vorhandensein von höchstens zwei Gliedmassenpaaren als besonders charakteristisch hinzu.

Unter den Wirbellosen kennen wir thatsächlich einen Typus, die Tunicaten oder Manteltiere, bei denen eine an die Chorda der Wirbeltiere erinnernde Bildung vorkommt. Die Ascidien oder Seescheiden, deren Körper nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit Wirbeltieren besitzt, sind in ihren freilebenden Formen, den Appendicularien, kleine meist glasighell gefärbte, im Meere flottierende Wesen. Auf einem ovalen Körperabschnitt folgt ein Schwanzanhang, der von dem Chordastrang durchzogen wird. Dieser reicht aber nicht in den vorderen Körperabschnitt hinein. Fragt man nun, welche Möglichkeit die Wirbeltiere von diesen Formen abzuleiten eine Betrachtung des Baues der übrigen Organe giebt, so kann das Nervensystem in seiner einfachen Gestaltung doch wahrlich nicht dazu herhalten, um das der Wirbeltiere von ihm herzuleiten. Ein langgestrecktes Ganglion, das in drei Teile eingeschnürt ist, liegt auf der Rücken- seite der Kiemenhöhle und steht durch Nervenäste in Zusammenhang mit einem Ganglion, das im Ruderschwanz seine Lagerung hat. Man kann von einer Metamerie des Nerven im Schwanz sprechen, man darf aber damit nicht glauben, von dieser Metamerie jene des Nervenzentrums der Wirbeltiere herleiten zu können. Denn soweit eine Ascidie überhaupt im Bau entfernt ist von einem Wirbeltiere, soweit ist sie auch in bezug auf das einfach gebaute Nervensystem entfernt. Zieht man den Bau der Geschlechtsorgane, denen Ausführgänge fehlen, und die, männliche und weibliche vereint, jedem Individuum zukommen, in betracht, und weiter die bauchständige Oeffnung des Afters, sowie überhaupt den Bau des Darmes und des Herzens, so wird man die Aehnlichkeiten, die zwischen Appendicularien und Wirbeltieren

bestehen, nur für analoge anzusehen gezwungen sein. Kein Geringerer als K. E. von Baer ⁽⁸⁾ hat diese Hypothese seit ihrem Auftreten bekämpft, indem er die Chorda in beiden Typen für ungleichwertige Organe erklärte. Bei den Ascidien ist der Chordastrang nur Stütze für den Schwanz, und wird dieser, wie es bei allen mit Ausnahme der Appendicularien der Fall ist, abgestossen, so verliert er sich; seine Bestimmung bei den Wirbeltieren ist mithin eine andere. Dann erklärt Baer die Seite, wo das Nervenzentrum liegt, für die Bauchseite, sodass das Nervensystem, wie bei allen Wirbellosen, die gleiche Lagerung hätte. Wir müssen somit die Behauptung der Kupffer, Darwin, Häckel, Kowalevsky u. A., dass die Ascidien sich ursprünglich wie Wirbeltier-Embryonen entwickeln, und dass die Stammformen der Wirbeltiere ähnlich gebaut gewesen sein sollten, wie die Appendicularien und der Amphioxus, dessen Stellung ich später zu besprechen habe, fallen lassen.

Einen weit grösseren Anklang als diese Hypothese hat eine andere gehabt, die von Semper aufgestellt worden ist. Wohl der grösste Teil der Zoologen ist diesem Forscher gefolgt, wenn er die Wirbeltiere herleitet von Ringelwürmern, von den gegliederten Anneliden. Es war eine Aufsehen erregende Entdeckung, als Semper in den Embryonen von Haifischen Excretionsorgane auffand, die im Bau an die gleichen Organe der Ringelwürmer erinnerten. Er entdeckte in jedem Segmente des Körpers einen offenen Wimpertrichter, der sich in einen Kanal fortsetzt, ein drüsiges Organ aufnimmt, um hierauf sich in einen Gang, der die übrigen Kanäle aufnimmt, fortzusetzen und mit dem Harnleiter sich zu verbinden. Es sind diese Organe die Urnieren, das heisst Organe, die der Entstehung der echten Nieren bei den Vögeln und Säugetieren vorausgehen. Nach Semper ⁽⁹⁾ haben wir es mit den Segmentalorganen der Anneliden homologen Organen zu thun. Es besitzen diese Würmer in jedem Segment einen Wimpertrichter, der sich in die Leibeshöhle öffnet, dann in einen mehrfach gewundenen Kanal sich

fortsetzt, um durch eine eigene Oeffnung in der Körperwand nach aussen zu münden. Da nun diese Organe dauernd bei Anneliden erhalten sind, bei den Haifischen aber nur in einem bestimmten Stadium der Embryonal-Entwicklung vorkommen, so schliesst man auf eine Abstammung der Wirbeltiere von den Ringelwürmern mit der stillschweigenden Voraussetzung, dass gleich oder ähnlich gebaute Organe nur einmal entstanden sein könnten! So ohne weiteres ist nun eine Ableitung deshalb nicht möglich, weil alle Organe bei den Anneliden in umgekehrter Reihenfolge liegen, als es bei den Wirbeltieren der Fall ist. Die Ringelwürmer, deren Leib in eine Anzahl von Segmenten zerfällt, in denen sich die Excretionsorgane und auch die Geschlechtsorgane paarweise wiederholen, besitzen ein Nervenzentrum in Gestalt einer aus Nervenknoten bestehenden Bauchganglienketten, während der Darm dorsalwärts gelagert ist. Bei den Wirbeltieren hingegen liegt der Darm bauchwärts, daher man auch von einem Rückenmark im Gegensatz zu dem Bauchmark der Würmer spricht. Wenn man also nicht annehmen will, dass die Würmer, die Ahnen für die Wirbeltiere werden wollten, sich entschlossen haben, statt wie bisher auf dem Bauche, auf dem Rücken zu laufen, wofür jede Beobachtung mangelt, so ist eine Ableitung unmöglich. Nach Semper liegt einer solchen Annahme freilich nichts im Wege. Er meint, dass Bauch und Rücken überhaupt keine durchgreifenden morphologischen Begriffe seien, eine Ansicht, der bereits K. E. von Baer gegenüber getreten ist, denn thatsächlich ist bei Arthropoden, Ringelwürmern und Wirbeltieren der Gegensatz von Rücken- und Bauchseite sehr durchgreifend. Darf man sagen, dass der Kopf der Wirbeltiere kein morphologischer Begriff ist, weil er den Lanzettfischchen, den Muscheln, Ascidien und Strahltieren ganz abgeht? Man kann diesen Gegensatz ableugnen bei einzelnen Gruppen, „damit hört aber die Bedeutung dieses Gegensatzes bei höheren Tiergruppen nicht auf, da er hier geradezu dominierend ist.“ Dohrn⁽¹⁰⁾ hat uns nun gar ausführlich gezeigt,

wie der Rückenlauf etwa entstanden ist. Man denke sich die Ringelwürmer auf dem Rücken liegend, dann ist ihr Bauchmark zum Rückenmark geworden, der Darm liegt jetzt dem neuen Bauche zugewandt wie auch der das Herz vertretende Gefässstamm. Schliesst sich nun die früher auf dem Bauche liegende, jetzt nach der Umkehrung auf dem Rücken liegende Mundöffnung und bricht eine neue unter Benutzung eines Kiemenspaltes auf der jetzt zur Bauchfläche gewordenen ursprünglichen Rückenfläche durch, so ist der Urahne fertig, es braucht sich nur der Schlundring, der jetzt freilich fataler Weise ventral zu liegen gekommen ist, zum Gehirn umzubilden. Man scheut sich also nicht anzunehmen, dass eine Umbildung einstmals entstanden sein könnte, für die auch nicht die geringste analoge Beobachtung spricht. Man lässt die Phantasie walten, wo eine empirische Grundlage fehlt. Je kühner nun diese Ableitungen und je abenteuerlicher sie sind, man verzeihe diesen Ausdruck, einer desto grösseren Bewunderung sind sie sicher.

Ueberlegt man sich aber näher, wie die Anneliden ihren jeweiligen Lebensverhältnissen angepasst sind, wie sich ihre Organisation deckt mit ihren Bedürfnissen, so erscheint es a priori als eine Ungeheuerlichkeit, von Wesen, zu denen unser Regenwurm ja auch gehört, die Wirbeltiere, mit dem Menschen an der Spitze, herleiten zu wollen. Glaubt man denn dann etwas zum Verständnis derselben Besonderes beigetragen zu haben? Wäre es nicht ein unfassbares Rätsel, wie aus Wesen, die so aufgehen in ihren Bedürfnissen, ein Mensch solle hervorgegangen sein mit seinem Sehnen und seiner Vernunft?

Dass man kein Recht hat, mit einem Lächeln auf die Oken und Schelling herabzusehen, die doch unendlich höher stehen als mancher, der seine Arbeiten nicht anders als mit solchen Phantasieen abschliessen kann, sollte doch bei ruhiger Ueberlegung jedem klar werden. Dass andere Forscher die Wirbeltiere von anderen Gruppen herleiten, Hübner von einer anderen Wurmgruppe, den Nemertinen, sei

nur noch nebenher erwähnt. Ebenso die Ansichten zweier englischer Forscher, von denen der eine die Wirbeltiere von Krebstieren ableitet, der andere von Spinnentieren. Beide berücksichtigen hauptsächlich das Nervensystem und analoge Bildungen werden für homolog, gleichwertig erklärt!

Gegenbaur wendet sich einmal in seiner Abhandlung über die Ziele der Morphologie gegen diese falsche Anwendung der vergleichenden Methode, die nur mit Inbetrachtung aller Instanzen und der logischen Verwertung derselben mit grösster Strenge zu handhaben sei. „Ein eklatantes Beispiel solcher unwissenschaftlichen Vergleichung, fährt Gegenbaur fort, ist die bekannte Vergleichung des sogenannten Bauchmarkes wirbelloser Tiere mit dem Rückenmark der Vertebraten. Sie ignoriert die wichtigsten Instanzen, indem sie nur ganz allgemeine und für den besonderen Fall unwesentliche Dinge als ausschlaggebend betrachtet. So den Verlauf des Bauchmarkes meist durch die Länge des Körpers, und die regelmässige Abgabe von Nerven nach den einzelnen Metameren.“ Weiter führt Gegenbaur den schon betonten Unterschied in der Lagerung an und spricht sich gegen die Ansicht von der Umkehrung des Tieres ganz besonders noch aus dem Grunde aus, weil, wenn man sie gelten liesse, eine neue Schwierigkeit entstände. Denn wenn bei den Ringelwürmern und Arthropoden das Nervensystem als Bauchmark ventral liegt, so ist doch der vorderste verdickte Abschnitt, das obere Schlundganglion, dorsal gelagert. Denkt man nun den Wurm sich umgekehrt, so wird das Bauchmark wohl zum Rückenmark, allein das obere Schlundganglion, aus dem das Gehirn der Wirbeltiere hergeleitet werden soll, ist dann auf die Ventralseite zu liegen gekommen. Dann besitzen aber viele Würmer, denen nur dieses Schlundganglion zukommt, wiederum ein ventrales Nervensystem. „Aber man konnte sagen, dass mit der Behauptung des Bauchmarkes als Rückenmark jene oberen Schlundganglien noch nicht als dem Gehirn homolog aufgegeben seien, dass sie vielleicht erst ventralwärts gerückt

wären, d. h. ursprünglich mit dem als dorsal angenommenen Bauchmark gleiche Lage gehabt hätten. Das wäre dann freilich zur Kritiklosigkeit noch die grösste Unkenntnis der Thatsachen gehäuft, denn das ist ja gerade sicher, dass die oberen Schlundganglien auch dorsal entstehen. So wandelt eine solche unwissenschaftliche Vergleichung wie in einem Labyrinth, in dem an den ersten Irrweg nur neue sich anreihen. Der erste Irrweg in diesem Falle war aber das Ausserachtlassen einer Hauptsache: der gegenseitigen Lagerungs-Beziehung der Organe.“ (11)

Wenn auch die Wirbeltiere eine viel geschlossenere Gruppe hinsichtlich der Hauptmerkmale ihrer Organisation bilden als die Wirbellosen, so ist diesen doch im allgemeinen wenigstens die Lagerung des Nervensystems als ventral, die des Darmes und des Herzens als der dasselbe vertretenden Gefässe als dorsal gemein. Es gelten also die Einwürfe, die gegen die Ableitung der Wirbeltiere von Ringelwürmern geltend gemacht wurden, auch für die Gliedtiere, für Krebse, Insekten, Spinnen u. s. w. wie für die Mollusken und Echinodermen.

So kommen wir zu dem Resultat, dass die Wirbeltiere als Typus oder Organisationsprinzip isoliert dastehen, mit keinem der übrigen Typen derartig verwandt sind, dass sie von ihnen hergeleitet werden könnten. Wie steht es aber mit einer Ableitung der wirbellosen Typen von einander? Was spricht dafür, dass die verschiedenen Gruppen der Würmer, der Gliedertiere, der Stachelhäuter, der Weichtiere, der Pflanzentiere, der Molluscoideen von einander herzuleiten sind? Es ist für alle Forscher, die Untersuchungen über diese niederen Wesen anstellen, das Hauptziel, die Verwandtschaftsbeziehungen und gegenseitige Herkunft dieser Typen oder Untertypen zu ergründen. Man nimmt also die Möglichkeit an mit der vergleichenden Methode zum Ziele zu kommen. Es fallen die früher geltend gemachten Gründe, die gegen die Ableitung der Vertebraten sprachen, hierbei weg, da die Organsysteme bei den Wirbellosen die-

selbe Lagerung zu einander haben. Wie vorsichtig man jedoch auch hier im Gebrauch der vergleichenden Methode sein muss und wie sie je nach dem Forscher, der sie benutzt, ihr Gutes erweist, zeigt ein Blick auf die verschiedenen Meinungen, die als Resultat sich uns darbieten. Die Pflanzentiere, deren isolierte Stellung ausserhalb der übrigen Typen durchaus beseitigt werden soll, werden von dem einen (Kleinenberg) als Ahnen der Ringelwürmer angesehen, von dem andern als Ahnen für die Strudelwürmer.

Sichere Resultate sind nur da erreicht worden und können nur da erreicht werden, wie ich noch zeigen werde, wenn es sich um rückgebildete Tierstämme handelt, wie um die Saugwürmer und die Bandwürmer, also um Gruppen innerhalb eines Typus, die uns in ihrer Entwicklungsgeschichte wie im Bau einzelner Gattungen so viele Uebereinstimmungen zeigen, dass man daran denken kann, ihre Stammesgeschichte hypothetisch herzustellen. Denn dass die parasitären Gruppen als rückgebildete von der Höhe ihrer ursprünglichen Organisation herabgesunkene Tierstämme anzusehen sind, darüber sind selbst die Gegner jeder Entwicklungslehre schon in alten Zeiten einig gewesen.

Inwiefern es aber überhaupt unzulässig ist, jetzt lebende Typen auf einander zu beziehen und sie aus einander entstanden zu denken, habe ich später zu schildern.

Man wird zunächst den als besonders gewichtig erscheinenden Einwurf machen, dass es thatsächlich einzelne Tierformen gebe, die weder zu einem noch zu dem anderen Typus gerechnet werden könnten, die vielmehr als Verbindungsglieder zwischen zwei Typen oder Tierstämmen zu gelten hätten. Das sind die sogenannten Urformen. Es handelt sich um Tiere, die sich nicht ohne Weiteres einreihen lassen in die das System bildenden Stämme, die in ihrer gesamten Organisation oder in einzelnen Merkmalen abweichen. Diese Formen müssen wir auf ihre Stellung näher prüfen. Wir werden sehen, sind unter diesen Formen, die als Verbindungsglieder zwischen zwei Tier-

stämmen angesehen werden, eine Anzahl, die von vornherein auszuschliessen sind, deren Stellung und Organisation eine andere Deutung erfahren muss. Ich meine alle die Formen, welche als echte Parasiten leben, das heisst, Wohnung und Nahrung auf oder in einem anderen Tiere suchen und gefunden haben. Denn bei ihnen ist die meist niedrige Organisation als eine Rückbildung aufzufassen. Durch den Parasitismus bedingt haben sich Organe, die für das freie Leben bestimmt waren, zurückgebildet, oft bis zu ihrem völligen Schwunde.

Es giebt eine Tiergruppe, die in Turbellarien-Würmern und Stachelhäutern schmarotzt, die Orthonectiden, sowie die ähnlich gebauten Dicyemiden, deren Körper langgestreckt ist und aus zwei Zellenschichten sich zusammensetzt. Man hat diese Tiere wegen ihrer einfachen Organisation als zwischen den Protozoen und den Metazoen, also allen Tierstämmen von den Pflanzentieren, Würmern und Weichtieren an bis zu den Wirbeltieren, stehend als Mesozoen bezeichnet. Trotzdem es doch auf der Hand liegt, dass schmarotzende Formen nicht ohne weiteres als normale Tiere gelten dürfen, hat man ohne Kritik diesen Orthonectiden eine Stellung eingeräumt, die ihnen nicht zukommt. Leider ist sogar in einigen Lehrbüchern der Zoologie ihnen diese falsche Stellung im System gegeben worden. Betrachtet man ihre Organisation vorurteilslos unter Berücksichtigung ihrer Lebensweise, so kann man sie nur als geschlechtsreife Larvenformen von Saugwürmern ansehen, die ihre weitere Entwicklung aufgegeben haben, welcher Ansicht sich C. Claus ⁽¹²⁾ zuneigt. Ich habe diese Art der Pädogenie, das heisst der frühzeitigen Geschlechtsreife im Larvenstadium, durch welche echte Arten entstanden sind, an anderer Stelle als Phylo-Pädogenie bezeichnet, um damit anzudeuten, dass wir es mit derselben Entwicklungsweise zu thun haben, die wir noch heute in vielen Tiergruppen antreffen, wie bei den Quallen, Ctenophoren, wo die jungen Larven bereits geschlechtsreif werden.

Manche Zoologen haben für eine Tierform, den Peripatus, eine besondere Familie der Protracheaten, aufgestellt. Das heisst, sie halten den Peripatus für ein Tier, das als Vorfahre der mit Tracheen versehenen Gliedertiere, also der Insekten, Tausendfüsser und Spinnen zu gelten hat und den Uebergang des Typus der Borstenwürmer zu den Gliedertieren vorstelle. Diese Stellung im System ist dem Peripatus von C. Claus nicht eingeräumt worden, wenn er ihn auch als Uebergangsform zwischen Anneliden und Tracheaten gelten lässt. Claus gründet eine besondere Klasse für diese Tierform, und stellt sie neben die Klasse der Tausendfüsser.

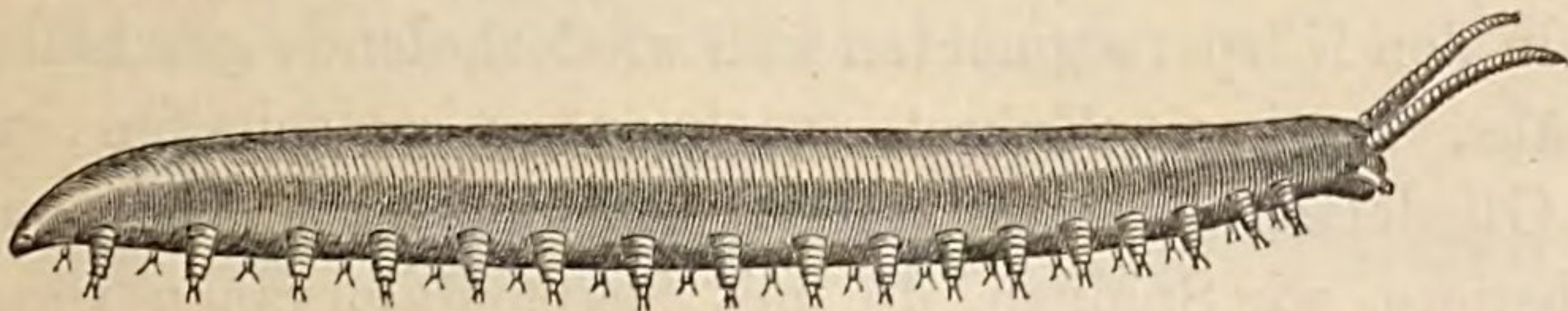


Fig. 9. *Peripatus capensis*, Seitenansicht des wurmförmig gestreckten Leibes, mit seinen 17 mit Klauen bewaffneten Beinpaaren, nach Moseley (aus Claus, Lehrbuch der Zoologie).

Damit ist ausgesprochen, dass der Peripatus ein echtes, durch Tracheen atmendes Gliedertier ist. Sein Habitus mit den Fühlern am vorderen Körperende und mit den kurzen Fussstummeln weist ihn den Gliedertieren zu. Nichts erinnert im Bau seiner Gliedmassen an die Borsten der Ringelwürmer, auch ist seine Bewegungsart eine ganz verschiedene. Der Peripatus bewegt sich nicht durch Schlängelungen des Leibes, wie die Ringelwürmer, sondern kriechend. Da nun auch ein besonders stark entwickeltes Tracheensystem entwickelt ist, dessen Oeffnungen über die Körperoberfläche regellos angeordnet liegen, so kann über seine Zugehörigkeit zum Typus der Gliedertiere kein Zweifel mehr sein. Zieht man noch in Betracht, dass die Geschlechtsorgane nach dem Typus der Gliedertiere gebaut sind, so kann das Vorhandensein von Segmentalorganen, die an die bei den Ringelwürmern vorkommenden erinnern, nicht genügen, um seine Stellung zu erschüttern. Es dürfte sich vielmehr das Vorhandensein der überdies nach der Leibes-

höhle zu blind geschlossenen Wimpertrichter durch die Lebensweise der Tiere erklären lassen. Es ist nicht abzusehen, warum nicht die Exkretionsorgane mehrmals unabhängig von einander entstanden sein sollten, zumal wir doch kein Bedenken tragen, anzunehmen, dass die verschiedenen Augen-Bildungen im Tierreich unabhängig entstanden sind. Dazu kommt, dass die Segmentalorgane doch noch nicht einmal so kompliziert gebaute Organe sind, wie etwa das Cephalopoden-Auge und das eines Säugetieres, die doch mit einander in Bezug auf genealogische Verwandtschaft nichts zu thun haben. Weiter aber ist darauf hinzuweisen, dass Segmentalorgane, also in den Körpersegmenten sich wiederholende geschlängelte Kanäle, bestimmt Exkrete nach aussen zu schaffen, unter den Gliedertieren auch sonst verbreitet sind. Wir kennen Krebstiere, wie Spinnen, die mit Segmentalorganen versehen sind, und es ist noch keinem Zoologen eingefallen, wegen dieser Bildungen diese Formen als Ur-Krebse oder Ur-Spinnen zu bezeichnen, denn es handelte sich um hoch organisierte echte Krebse und Spinnen, deren sonstige Organisation ihnen sogar eine hohe Stellung innerhalb ihrer Klasse zuweist.

So sehen wir, dass keinerlei Nötigung vorliegt, den Peripatus für eine Zwischenform zu betrachten. Auf die als Archianneliden oder Ur-Ringelwürmer betrachtete Wurmgruppe, den Amphioxus, das Amblystoma und eine Anzahl anderer Tiergruppen komme ich bei der Besprechung der pädogenetischen Entwicklung zurück.

So kommen wir auch nach der Betrachtung der morphologischen Thatsachen zu dem Ergebnis, dass nichts dafür spricht, dass ein Typus sich aus dem anderen entwickelt habe. Insbesondere die Wirbeltiere stehen vollständig isoliert neben den übrigen Typen, während man bei den Wirbellosen eher die Möglichkeit einer Ableitung zugeben kann, zumal die Typen der Wirbellosen nicht gleichwertig sind, so beispielsweise die Molluscoideen nicht einen so ausgesprochenen Typus vorstellen, wie die Pflanzentiere.

Zweites Buch.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen des Tierreiches und die Herkunft des Menschen.

„Die Bestie möchte ich sehen, aus welcher
der Mensch hervorgegangen ist.“

Burmeister.

Zweite Folge

Die vorweltliche Existenz

des Tierlebens

und die Herkunft des Menschen

Verlag von F. Vieweg
in Braunschweig

Kapitel 4.

Die Möglichkeit einer Descendenzlehre. Die analogen Bildungen im Tierreiche und die ideelle und genealogische Verwandtschaft.

Wir glauben an dem Beispiel der Extremitäten (des Menschen) gezeigt zu haben, dass eine Umbildung einer ausgebildeten spezifischen Form in eine andere weder erwiesen noch denkbar ist, dass vielmehr die Variationen der Extremitäten durch bestimmte Ziele (für ihre Leistung) bedingt werden, und so spezifische Formen aus allgemeinen Grundformen sich bilden, nicht aber spezifische Formen aus anderen spezifischen Formen. So sind ja auch die Mundteile der Insekten nicht wirkliche, früher bestandene Extremitäten, sondern die Umwandlung der Grundform der Extremität.

K. E. von Baer
(in den Reden und Studien
2. Teil 1876).

Ueberblicken wir die Ergebnisse, zu denen wir im vorigen Kapitel gelangt sind, so heischt die Frage, ob eine Descendenz der Organismen, eine Entwicklung der höheren Formen aus niederen, angenommen werden muss, eine ausführliche Besprechung. Wir konnten ja gerade die einzelnen Typen, wie Wirbeltiere, Weichtiere u. s. w. nicht von einander herleiten, denn kein uns erhaltener Tierrest sprach für einen solchen Uebergang des einen Typus in den andern. Unvermittelt standen paläontologisch wie embryologisch die Tierstämme neben einander, und nur ganz allgemein konnten wir ein Auftreten der höheren Tiere, der Wirbeltiere nach den Wirbellosen feststellen, und nur innerhalb einer eng begrenzten Gruppe trafen wir auf Umwandlungen. So können die Umwandlungen des ursprünglich fünfzehigen Fusses

durch Verkümmern der Seitenzehen und Bestehen der Mittelzehe wohl eine Entwicklung innerhalb enger Grenzen beweisen, doch darf man nicht aus solchen Thatsachen eine allgemeine Descendenz herleiten.

Ist somit eine Ableitung der höheren Tierformen, Kreise oder Typen, aus niederen nicht zu beweisen, warum hält man so starr fest an der Annahme einer Descendenz? Alle die Lebewesen, Pflanzen wie Tiere, von dem höchsten herab bis zum niedersten treten nicht mit einem Male in die Erscheinung, sondern sie entwickeln sich. Bis hinauf zum Menschen beginnt die embryonale Entwicklung mit der Furchung einer Zelle, einer Eizelle, also aus einem Gebilde, das mit bloßem Auge meist nicht wahrnehmbar, ein Klümpchen lebender Substanz, Protoplasma genannt, darstellt, das im Inneren ein kleineres kugliges Körperchen von besonderer Substanz einschliesst. Hat man nun auch in dieser Zelle Struktureigentümlichkeiten der verschiedensten Art gefunden, so sind diese doch nicht verschieden von den Strukturen, wie sie uns die Zellen des ausgebildeten Körpers zeigen. Jedenfalls ist von der künftigen Organisation des Körpers nichts zu erkennen. Wenn wir nun sehen, wie diese Zelle nach der Verschmelzung mit der männlichen Samenzelle sich in zwei Zellen teilt, diese wieder in andere zerfallen, und so endlich ein Zellhaufen entsteht, dessen Zellen sich zu den Geweben und Organen anordnen, so liegt der Gedanke nahe, dass, wie vor unseren Augen die Entwicklung eines Körpers sich in kurzer Zeit vollzieht, einst die Entwicklung in langen Zeiträumen vor sich gegangen sei. Denn vor die Alternative gestellt, eine Schöpfung der einzelnen Arten, so wie sie uns jetzt erscheinen, oder eine successive Entwicklung anzunehmen, wird sich der Naturforscher immer der letzteren zuwenden, denn er hat nach einer natürlichen Erklärung zu suchen! Nehmen wir eine Schöpfung an, so müssten wir, unter Zugrundelegung der Thatsachen der Paläontologie zu verschiedenen Zeiten Neuschöpfungen annehmen, und zwar derselben Tierformen,

somit eine öftere Aufhebung der Naturgesetze voraussetzen, das heisst an Wunder glauben. Wer dieses Bedenken des Naturforschers nicht hat, sagt einmal K. E. von Baer, mag immerhin das Auftreten neuer Organismen als erneute Schöpfungsakte betrachten.

Wenn man sich aber der Lehre einer Abstammung der Lebewesen von einander zuwenden wird, so ist, für mich wenigstens, nicht der angeführte Grund zwingend, sondern eine Reihe von Thatsachen, die durch eine Descendenzlehre uns erst verständlich werden. Denn über die erste Entstehung der Lebewesen, seien sie vollständig entwickelt, wie die Schöpfungsgeschichte will, ins Dasein getreten, oder aber nur in ihren Keimen entstanden, wissen wir nichts. Wir sind, wie wir sehen werden, nur auf Vermutungen angewiesen, und die Lücke in unserem Wissen könnte nicht grösser sein. Der Ansicht müssen wir uns zuwenden, die die geringeren Schwierigkeiten bietet, wenn anders wir nicht uns zu dem Satze bekennen wollen, dass die Schöpfung der Lebewesen überhaupt nicht ein Gegenstand für die Naturforschung sei.

Wir sehen somit, dass, wie der Körper jedes Lebewesens sich aufbaut aus Zellen, er auch seinen Ursprung nimmt aus einer Zelle. Damit ist die Entwicklung für jedes Einzelwesen festgestellt. Vergleicht man nun weiter die Entwicklung zweier Arten, die zu einer Klasse, oder zu einer Gattung gehören, so kann man eine Uebereinstimmung in den Anfangsstadien erkennen, indem zuerst ganz allgemein die Charaktere des Typus, dann die der Klasse, Ordnung, und endlich der Gattung und Art auftreten. Vergleicht man den Entwicklungsgang zweier zu einem Typus gehörigen Tiere, als Beispiel mögen unter den Wirbeltieren das Hühnchen und der Hund gelten, so ist die Anlage der den Typus bestimmenden Organe wohl bei beiden derselbe, bis von einem Punkte an, nachdem das Rückenmark und Gehirn in ihren Umrissen, und die Chorda angelegt sind, der Unterschied beginnt, indem bei der speziellen Ausbildung

der Gehirnblasen der Embryo des Hühnchens in der Entwicklung einen anderen Weg einschlägt, als bei dem Hunde. Deutet die Uebereinstimmung der Entwicklung beider nicht auf eine gemeinsame Abstammung hin? Lässt sich diese Uebereinstimmung in den ersten Stadien nicht erklärbar machen, wenn wir annehmen, dass sie beide von Formen abstammen, deren Entwicklung noch die gleiche war, also Formen, die noch „unentwickelte und embryonisch verhüllte Daseinsformen“ vorstellten, aus denen durch fortschreitende Teilung der Arbeit in den Organen die höheren in den Klassen fixierten Bildungen hervorgingen? So würde die Vergleichung der Entwicklungsformen innerhalb eines Typus auf eine Descendenz hinweisen, und die Aehnlichkeit der Entwicklungsweisen durch gleiche Abstammung erklärt werden dürfen, wohlgemerkt immer nur innerhalb eines und desselben Typus.

Von besonderem Werte für die Idee einer Entwicklung der Arten aus bereits bestehenden anderen Arten ist die Lehre von den Parasiten. Dass die Parasiten aus freilebenden Tieren hervorgegangen sind, nicht als solche geschaffen sind, ist eine Annahme, zu der sich selbst Männer bekannten, die von einer allgemeinen Descendenz nichts hatten wissen wollen. Haben wir bei der Entstehung der Parasiten, es auch mit einer rückschreitenden Entwicklung zu thun, mit dem Herabgleiten von Tierformen von einer hohen Stufe in eine niedere, so können wir doch in ihrer embryonalen Entwicklung dieselben Prinzipien wiedererkennen, die bei der Entwicklung aller Tiere uns entgegentreten.

Aber nicht nur für die Lebewesen werden wir gezwungen eine Entwicklung anzunehmen; auch unsere Erdoberfläche ist das Produkt einer langjährigen Entwicklung, wie die Geologie lehrt.

Durch die Annahme einer allmählichen Entwicklung werden die Lebewesen uns erst begreiflich in ihrer Organisation. Unbegreiflich bleiben sie uns nur, wenn wir sie eins neben dem andern geschaffen denken aus unorganischem Stoffe, geknetet aus Lehm. Wohl müssen wir auch, wenn

wir herabsteigen in das Dunkel, das die Entstehung der ersten einfachsten Wesen, oder lebender Substanz, allgemeiner gesagt, umgiebt, gestehen, dass uns das erste ins Daseintreten derselben unbegreiflich ist, sofern wir etwa eine generatio spontanea, eine Urzeugung annehmen. Denn sie unterscheidet sich in ihrer Unbegreiflichkeit in nichts von einer Schöpfung der lebenden Substanz. Beide Ansichten sind Hypothesen, die uns Unbegreifliches zumuten zu denken. Unbegreifliches, da uns jede empirische Grundlage fehlt, dass Organisches aus Unorganischem hervorgegangen sei. Kann der Chemiker uns auch aus unorganischen Stoffen organische Stoffe, das heisst solche, die der Körper hervorbringt, herstellen, so ist doch, was man wohl beachten sollte, damit nichts Gegenteiliges bewiesen, denn zwischen toter organischer und lebender organischer Substanz ist ein Unterschied, wie er tiefer nicht gedacht werden kann. Hat die Chemie, sagt Fechner, irgend einen dieser Stoffe „in den organischen Bewegungszustand zu versetzen vermocht, die Phänomene der Ernährung, des Wachstums, der Fortpflanzung daran hervorzubringen vermocht“, mit anderen Worten, ihm das Leben einzuhauchen vermocht?

Fechner⁽¹³⁾ hat vor allem diese Ansicht der Descendenzlehre bekämpft, dass das organische Reich der Erde in einer Urzeit derselben aus dem unorganischen Reiche sich herausgebildet habe. Alle Versuche, die man bis jetzt in dieser Richtung unternommen hat, haben zu negativen Resultaten geführt. Und trotzdem nehmen viele eine auch zur Jetztzeit bestehende Urzeugung an, ohne auch nur zu versuchen, eine Möglichkeit derselben glaubhaft zu machen. Mit grösstem Recht weist Fechner darauf hin, dass vielmehr unsere Erfahrung das Gegenteil zeige, dass aus Organischem sich unorganische Stoffe bilden. Zieht man aber in Betracht, dass es eine Zeit in unserer Erdentwicklung gegeben hat, wo das organische Leben in unserem heutigen Sinne unmöglich war, so wird man die Hypothese vom kosmoorganischen Zustand der Erde nicht ohne weiteres verwerfen.

Wir nehmen dann an, „dass Organisches und Unorganisches durch Differenzierung aus einem Zustande der Urmaterie hervorgegangen zu denken sind, auf den weder der Begriff unserer heutigen organischen noch unorganischen Zustände vollkommen anwendbar ist.

Wie wir uns aber entscheiden mögen, ob wir diese Hypothese, oder jene von der Urzeugung, oder einer Schöpfung der lebenden Substanz je nach unserem Standpunkt und individuellen Bedürfnissen annehmen, die Descendenzlehre teilt mit der Schöpfungslehre die Unmöglichkeit für die erste Entstehung oder Schöpfung Thatsachen ins Feld führen zu können. Die Schwierigkeiten, die sich der Descendenzlehre entgegen stellen, sind aber keineswegs grösser, als die einer Schöpfung ausgebildeter Wesen entgegenstehen. Im Gegenteil, ihr genügt das Vorhandensein der lebenden Substanz, um die Entstehung der Lebewesen aus ihr sich vollziehen zu lassen, und durch die Annahme des Entwicklungsgedankens werden allein die Verhältnisse der lebenden Wesen unter und zu einander erhellt. Neigen wir somit einer Entwicklungslehre zu, die uns verheisst das Dunkel, das über der Entstehung der einzelnen Lebensformen herrscht, zu lichten, so bleiben wir uns bewusst, dass wir es mit einer Hypothese zu thun haben, nicht aber, wie die Darwinisten uns glauben machen möchten, mit einer erwiesenen Lehre. Die Möglichkeit, dass bei der Weiter-Entwicklung der Paläontologie auch eine andere Auffassung der Thatsachen Platz greifen kann, muss stets offen gehalten werden.

Erinnern wir uns an die Ergebnisse, die wir aus der Betrachtung der Embryologie und Geologie erlangt haben, so dürfen wir von einer Descendenzlehre oder Abstammungslehre eine Erklärung der Herkunft höherer Formen aus niederen erhoffen, aber nicht die Erklärung der Herkunft eines Typus, wie es die Wirbeltiere sind, aus den Wirbellosen, da uns nicht die geringste Erfahrung für einen solchen Ursprung sprach. Weiter muss die Abstammungslehre das spätere Auftreten der Wirbeltiere und das schrittweise Er-

scheinen der Untertypen zu erklären im stande sein. — Ferner dürfen wir nicht soweit gehen, wie es heute sämtliche Zoologen thun, aus einer ideellen Verwandtschaft sofort auf eine genealogische zu schliessen. Der Gedanke, der die meisten beherrscht, dass, wenn ein Organ bei den verschiedenen Gruppen der Wirbellosen auftritt, es ererbt, nicht zweimal entstanden sein kann, ist aufzugeben, denn es lässt sich, wie ich zeigen werde, die unabhängige mehrmalige Entstehung derselben Organe sogar beweisen.

Von philosophischer Seite ist gegen diese fälschlich angenommene Verwandtschaft auf Grund von Aehnlichkeiten im Baue der Organe bereits durch E. von Hartmann ⁽¹⁴⁾ Stellung genommen. Er unterscheidet zwischen einer ideellen und genealogischen Verwandtschaft der Typen. Wie man es im Mineralreiche in den Krystallisationsformen mit Typen zu thun habe, die sich in ein natürliches System bringen lassen, ohne dass Jemand ein genealogisches Hervorgehen der komplizierteren Typen aus den einfacheren annähme, so dürfe man auch im Tierreich nicht sofort jede Aehnlichkeit auf gemeinsamen Ursprung zurückführen. Dass man im Mineralreich die Typen nicht von einander ableitet, hat freilich seinen guten Grund; dass man es im Tierreiche thut, liegt daran, dass hier die Fortpflanzung thätig ist, die bestrebt ist, reale Bildungen weiter zu vererben. Wir müssen uns nach anderen Gründen und Thatsachen umsehen, durch die es im Reiche des Organischen möglich wird, die ideale Verwandtschaft von einer genealogischen streng zu scheiden.

Wenn wir das Reich der Lebewesen von den einfachsten Formen bis hinauf zu den höchsten überblicken, so tritt uns — selbst wenn wir die Annahme der Darwinisten über die Verwandtschaften der einzelnen Familien unserer Betrachtung zu Grunde legen — die Thatsache hervor, dass gleich gebaute Organe unabhängig in zwei, durch keinerlei Verwandtschaft verbundenen Gruppen entstanden sind. Ja, noch mehr: es gelingt der Beweis, dass die lebende Substanz, das Protoplasma, wie es uns in Gestalt der Zelle entgegen-

tritt, auf die gleichen äusseren Reize immer in derselben Weise sich äussert (reagiert). Beginnen wir mit den einfachsten Lebewesen, den Protozoen! Der Typus oder Tierkreis der Protozoen oder Urtiere umfasst Wesen, die zeit-
lebens auf dem Stadium der Einzelligkeit verharren. Während in den anderen Typen die verschiedenen Funktionen der Ernährung, Absonderung, Fortpflanzung und Empfindung von verschieden differenzierten Zellen versehen werden, sehen wir bei den Protozoen alle Funktionen an ein und dieselbe Zelle gebunden.

Will sich ein solches einzelliges Wesen, eine Amoebe mit noch nicht fixierter Körpergestalt, oder ein Infusor mit dauernd fixiertem Körperumriss bewegen, so sehen wir, dass bei beiden je nach der Körpergestalt dieselbe Art der Bewegung sich entwickelt, wie wir in den beweglichen Zellen sonst im Tierreiche bis hinauf zu den Wirbeltieren finden. Wie sich bei diesen der noch keine feste Gestalt zeigende Körper des weissen Blutkörperchen durch Ausstrecken und Fortfliessen der Leibessubstanz in Gestalt von Fortsätzen sich bewegt, so bei den Rhizopoden oder Wurzelfüssern, vor allem den Amoeben. Und wie der wohl abgegrenzte Körper der männlichen Samenzelle durch eine schwingende Geissel vom Fleck bewegt wird, so sehen wir bei Infusorien die Geissel als Bewegungsorgan auftreten. Am besten zeigt uns aber die Ordnung der Flagellaten, die kleine Infusorien mit einer oder mehreren Geisseln darstellen, die vollste Uebereinstimmung mit der Geissel der Samenzellen. Es wird nun Niemand annehmen, dass sich die Art der Bewegung der Leukocyten und Samenzellen vererbt habe von den Urtieren bis auf den Menschen! Wir haben nur den Satz anzuerkennen, dass die lebende Substanz in Gestalt der Zelle sich ein Organ für ihre Bewegung, sobald ein Bedürfnis vorliegt, immer von neuem in gleicher Weise erzeugt. Von grösstem Interesse ist weiter nach den Untersuchungen von Greeff ⁽¹⁵⁾ das Vorkommen von Muskelfibrillen in der äussersten Schicht des Körpers von Infusorien, das

die Kontraktilität der Leibessubstanz dieser einzelligen Wesen zu erhöhen bestimmt ist.

Wenden wir uns zu dem zweiten Tierkreis, den Coelenteraten oder Pflanzentieren, so möchte ich vor allem die Aufmerksamkeit auf die Gruppe der Medusen oder Quallen richten. Man unterscheidet allgemein zwei grosse Abteilungen, die sich im äusseren Habitus zunächst wenig unterscheiden bei genauer Vergleichung ihrer Organsysteme sich jedoch, als zwei neben einander entwickelte Formenreihen darstellen, die Scyphomedusen oder Acalephen und die Hydromedusen. Beide Klassen sind, wie man sich ausdrückt, convergent entwickelt, das heisst, trotzdem sie an der Wurzel nicht zusammenhängen, durch gleiche Lebensbedingungen sich ähnlich geworden. Für uns sind die Sinnesorgane dieser Tiere deshalb von Bedeutung, weil sie selbst nach der Annahme Haeckels u. A. unabhängig von einander entstanden sein müssen. Im einen Falle entstehen die Sehflecke oder primitiven Augen und Gehörorgane aus rückgebildeten fingerförmigen Fangorganen, im anderen Falle sind sie Bildungen *sui generis* am Schirmrande. Bald sind Ohren, bald Augen vorhanden. Wir sehen hier, wie das Bedürfnis nach Gehör- und Sehorganen solche unabhängig erzeugt hat, und zwar immer in der typischen Form. Der Organismus reagiert auf die Lichtreize mit der Bildung von Pigmenten, die in einzelnen Zellen der Körperoberfläche angehäuft sind. Zu diesen Zellen treten Sinneszellen, das heisst Epithelzellen, die mit Nervenfibrillen zusammenhängen, und so ist das einfachste Sehorgan entstanden. Hierzu kommt eine Verdickung in der Cutikula, der das Epithel überziehenden glashellen Haut, und es entsteht so eine lichtbrechende Linse und Cornea.

Verfolgen wir die Sehorgane weiter, wie sie in den übrigen Tierstämmen gebildet sind, so treffen wir immer die gleichen Bildungen, die das typische Sehorgan zusammensetzen. Die Mollusken hat noch Niemand mit den Pflanzentieren in verwandtschaftliche Beziehungen gebracht, deshalb

sind sie besonders geeignet zu zeigen, wie der Organismus auf denselben äusseren Reiz, sobald das Bedürfnis vorhanden ist, immer mit der Hervorbringung des gleichen Organs antwortet. Das ist nun nicht etwa so aufzufassen, als ob die Sehorgane sämtlich die gleiche Ausbildung zeigten, auf der gleichen Stufe der Entwicklung stehen geblieben wären. So treffen wir unter den Mollusken ja alle möglichen Stufen der Entwicklung an, immer zeigt das Auge jedoch eine Zusammensetzung aus Pigment- und Sinneszellen (Retina). Ist es bei einigen Schnecken (*Patella*) nur eine Einsenkung der Haut, die von den beiden Zellenarten ausgekleidet wird, so tritt bei anderen Gattungen eine Linse hinzu, die als lichtbrechendes Element die Einsenkung ausfüllt. Wie bei den Quallen diese Cornea aus der Cutikula gebildet wird, so ist das gleiche bei den Insekten der Fall. (Punktaugen.)

Dass die Augen der Wirbeltiere, Anneliden, Insekten und Arachnoiden (unicorneales Auge), sowie der Mollusken den gleichen Bauplan zeigen, ist allgemein zugegeben. Mollusken und Wirbeltiere sind auch für die Darwinisten genealogisch fernstehende Gruppen; die gleichen Augenbildungen sind somit nur aufzufassen als Beweis für unsere aufgestellte These.

Was aber für die Sehorgane gilt, sehen wir auch für die Gehörorgane und übrigen Sinnesorgane, besonders die Tastorgane bestätigt. Wo wir Gehörorgane antreffen, und sie sind in allen Tierstämmen vertreten, handelt es sich um die Anwesenheit von kalkigen Koncrementen, die man Hörsteine oder Otolithen nennt. Sie liegen in einer Höhle, die mit Flüssigkeit angefüllt ist, und auf deren Wand die Nerven sich mit Sinneszellen in Verbindung setzen. Ob nun, wie es bei einzelnen Krebsen der Fall ist, die Höhle noch mit der Aussenwelt durch einen Gang kommuniziert, oder aber, ob das Gehörorgan weitere Entwicklungen durchmacht, wie bei den Wirbeltieren, immer stellt es sich als ein nach demselben Typus geformtes Organ dar, das heisst der Körper,

die Summe der Zellen, die ihn zusammensetzen, reagiert auf die Schallwellen mit der Hervorbringung immer desselben Organes. Wollten wir unsere Betrachtungen auch auf die übrigen Sinnesorgane, Tast- und Geschmacksorgane ausdehnen, so würden wir ebenfalls eine Bestätigung für unseren Satz finden. Zwischen Echinodermen und Wirbeltieren besteht keinerlei Verwandtschaft, selbst der eingefleischteste Darwinist hat bisher noch keinen Versuch gemacht, eine solche zu begründen, und doch ist das Geschmacksorgan einer Synapta, in Gestalt becherförmiger Sinnesorgane, die ich ⁽¹²⁾ im Umkreis des Mundes beschrieben habe, nach demselben Prinzip gebaut, wie bei den Wirbeltieren.

Wir können selbst auf die Bildung eines Centralorgans im Nervensystem hinweisen, das in vielen Gruppen unabhängig sich herausgebildet hat.

Wie wir aber für die Elemente des Nervensystemes, Ganglienzelle und Nervenfibrille eine mehrmalige unabhängige Entstehung annehmen müssen (Coelenteraten-, Echinodermen, Würmer), so ist die Muskelfaser das beste Beispiel, wie sich bei Bedürfnis das gleiche Element selbst innerhalb einzelner Gruppen herausbilden kann. Die glatte Muskelzelle, die wir von den Pflanzentieren bis hinauf zum Säugetiere vertreten finden, wollen wir ausserhalb unserer Betrachtung lassen, und nur die quergestreifte Muskelfaser untersuchen, die überall da sich einstellt, wo es sich um eine rasche, plötzliche Kontraktion handelt. Wir finden sie in allen Tierkreisen. Da nun die quergestreifte Muskelfaser eines Käfers, überhaupt eines Arthropoden im Bau mit der Muskelfaser eines Wirbeltieres übereinstimmt, so ist es wunderbar, dass noch kein Darwinist auf dieses Merkmal eine Verwandtschaft begründet hat, zumal man doch auf andere Merkmale, wie die Aehnlichkeit im Nervensystem, eine Ableitung der Wirbeltiere von Krebstieren gewagt hat. Die Aehnlichkeit zwischen den Muskelfasern beider Typen ist eine vollständige bis in die einzelnen Elemente hinein. Bei den Stachelhäutern, besonders den Seesternen, habe ich ⁽¹⁶⁾ an

den Stellen, wo eine schnelle plötzliche Bewegung nötig war und ausgeführt wird, wie an einzelnen als Waffen dienenden Hautorganen, quergestreifte Muskeln angetroffen. Selbst unter den Pflanzentieren treten bei den die höchste Stufe in diesem Tierkreis einnehmenden Quallen quergestreifte Muskeln auf. Wir sind also auch hier gezwungen als Tatsache anzuerkennen, dass jeder Organismus die gleichen Reize der Aussenwelt mit Hervorbringung derselben Organe beantwortet.

Bei der Muskulatur sind wir so recht im stande, ihr Werden zu erkennen, da sie bei einzelnen Tieren noch die unterste Stufe einnimmt. Bei Pflanzentieren treffen wir die Muskelfaser noch in Verbindung mit der Epithelzelle an, sei es dass die letztere zum Haut- oder zum Darmepithel gehöre. Die Epithelzelle hat sich dann an ihrer Basis in zwei kontraktile Fortsätze verlängert, hat aber die epitheliale Lagerung noch nicht aufgegeben. Die Kontraktion ist demgemäss eine langsame. Solche Muskelfasern an Epithelzellen mit diesen dauernd in Zusammenhang finden wir aber auch bei Echinodermen, Würmern, Bryozoen an bestimmten Organen, während an anderen Körperstellen die Muskulatur eine höhere Stufe einnimmt. Wir sehen somit, dass sogar die Entstehungsweise der Fasern — als Epithelmuskelzelle — sich in den verschiedenen Typen in gleicher Weise wiederholt. Von ganz besonderer Bedeutung für unsere Anschauung sind die Fortpflanzungsprodukte, Ei und Samenzelle, die in allen Tierkreisen in übereinstimmender Weise gebildet sind. Selbst bei den Protozoen finden wir bereits bei einzelnen mehrzelligen Formen zwei mit einander verschmelzende Geschlechtsprodukte als Eizelle und Samenzelle.

Erkennt man die Unabhängigkeit der Entstehung und die Unmöglichkeit der Ableitung der aufgeführten Organe von einander an, so ist kein Grund vorhanden, der hinderte, Bildungen, die seltener und nur einzelnen Tierkreisen zukommen, nicht ebenfalls unter diesem Gesichtspunkte zu betrachten. Die Exkretionsorgane, sofern sie als Segmental-

organe auftreten sind noch immer die Ursache gewesen, eine gegenseitige Verwandtschaft der Gruppen, die sie besitzen, anzunehmen. Wassergefässe, Segmentalorgane und Urnieren, ihr Vorkommen genügt vielen, um eine gegenseitige Abstammung anzunehmen. Das Uebereinstimmende im Bau ist ein mit Wimpern versehener Trichter, der entweder aus der Leibeshöhle oder aus dem Gewebe, in dem er eingebettet liegt, Exkrete aufnimmt. Dieser Trichter setzt sich in einem mehrfach gewundenen Kanal fest, der durch eine Oeffnung in der Körperwand nach aussen mündet, oder aber mit Kanälen anderer Trichter sich verbindet zu einem Sammelkanal, der die Sekrete nach aussen durch eine gemeinschaftliche Oeffnung befördert.

Sind die Sehorgane oftmals unabhängig von einander in den Tierkreisen entstanden, warum sollen die Wimpertrichter mit ihren Kanälen, die Segmentalorgane, nur einmal entstanden sein können? Warum soll der Organismus, wie er auf die Licht- und Schallwellen mit Hervorbringung von nach dem gleichen Typus gebauten Organen antwortet, nicht auch zur Entfernung der stickstoffhaltigen Sekrete des Körpers dieselben Organe mehreremals erzeugt haben? Bei den Turbellarien, die Einige von Ctenophoren herleiten, die also unabhängig von den Anneliden entstanden sein müssen, können die Wassergefässe nur Neu-Bildungen sein, da die Ctenophoren sie nicht besitzen. ⁽¹⁷⁾

Treffen wir bei Anneliden Segmentalorgane und bei Haifisch-Embryonen dieselben typischen Bildungen, so soll man doch nicht zu der Erklärung greifen, die am weitesten entfernt liegt, nämlich letztere von Anneliden herzuleiten, sondern eine Neubildung annehmen. Wie Muskeln, Seh- und Gehörorgane sich unabhängig gebildet haben, so müssen wir dies auch für die Exkretionsorgane annehmen. Erinnern wir uns des früher Gesagten, dass eine Ableitung eines höheren Typus von einem niederen, des Wirbeltiertypus von dem Wurmtypus, aus verschiedenen Gründen nicht angeht und bei seiner Durchführung auf den grössten Widerstand stösst,

so wird man überhaupt keine andere Möglichkeit haben, als Neubildungen im weitesten Masse anzunehmen. Freilich muss man liebgewordene Vorstellungen aufgeben und es darf nicht mehr als das Endziel betrachtet werden, jedes genau untersuchte Organ einer Tiergruppe, das Aehnlichkeit mit dem gleichen Organ einer anderen besitzt, als Beweis für verwandtschaftliche Beziehungen aufzufassen.

Wenn man bedenkt, dass sogar innerhalb eines so wohl abgegrenzten Typus, wie die Stachelhäuter es sind, Bildungen, die man bisher nur zu begreifen wähnte, indem man sie von einander herleitete, anders gedeutet werden müssen, so wird sich eine andere Anschauung mit der Zeit Bahn brechen. Ich meine die merkwürdigen Ablagerungen von Kalktafeln in der Haut dieser Stachelhäuter. Bei den Seeigeln, den Seelilien und den nur als Versteinerungen bekannten Cystoideen und Blastoideen finden sich Kalkplatten, ein zierliches Skelett herstellend, und wie alle Organe dieser Tiere in fünf-, zehn-, zwanzigfacher Anzahl angeordnet. Es hat bis vor kurzem Niemanden gegeben, der die Uebereinstimmung der Platten in der Zahl und Lagerung bei den verschiedenen Klassen nicht auf eine Homologie zurückgeführt hätte. Ja, die Frage wurde überhaupt nicht erwogen, ob es sich thatsächlich um Homologieen handele; man war nur nicht einig, welche Plattensysteme man im einzelnen vergleichen solle. Die klassischen Arbeiten von Lovén, denen jene von Carpenter, Ludwig folgen, stellen sämtlich diese Homologieen fest, ohne im einzelnen eine Einigung erreicht zu haben. Erst Semon ⁽¹⁸⁾ hat gezeigt, dass von Homologieen durchaus nicht gesprochen werden darf, dass vielmehr bisher das Uebereinstimmende im Bau künstlich hervorgehoben worden ist, indem man alles übersah, was dagegen sprach. Alle Aehnlichkeiten im Bau und Anordnung der Kalkplatten lassen sich sofort erklären, wenn man die Embryologie der einzelnen Klassen zu Rate zieht. Bis zu einem gewissen Stadium zeigt sich da eine Uebereinstimmung, und es gelingt eine Stammform aufzustellen, von der aus die Aus-

breitung in die verschiedenen Klassen erfolgte. Ist es hier gelungen, unter Aufgabe eingebürgerter Vorurteile, die einzelnen Klassen der Stachelhäuter als divergente Zweige aus einer gemeinsamen, einfach gebauten Stammform zu betrachten, das heisst also beispielsweise nicht mehr den Seeigel aus einem auf besondere Lebensbedingungen zugeschnittenen Seestern abzuleiten, was schon an sich ein Unding ist, so wird ein Fortfahren auf diesem Wege eine Neugestaltung der Ansichten von der Verwandtschaft der Klassen und Typen mit sich bringen.

Kapitel 5.

Die Entstehung der einzelnen Typen oder Baustämme des Tierreiches.

Wir müssen in der ganzen Entwicklungstheorie einen Gegensatz unter den Geschöpfen statuieren: einen Gegensatz zwischen solchen Geschöpfen, denen der Zugang zu einem höheren Organisationsprinzip verschlossen ist und die innerhalb ihres Organisationsprinzips als fertige und abgeschlossene zu betrachten sind, und solchen Geschöpfen, bei welchen der Zugang zu einem höheren Organisationsprinzip noch offen erhalten ist, und die nicht das Bild einer allseitig vollendeten Anpassung an die Aussenwelt darstellen können.

K. Snell.

(Vorlesung üb. d. Abstammg. d. Menschen.
1887.)

Wir sind zu dem Ergebnis gekommen, dass die Gleichheit von Organen und Geweben in den verschiedenen Tierkreisen nicht ohne weiteres durch Vererbung oder Abstammung zu erklären ist, sondern dass wir zunächst an analoge Organe zu denken haben. Der Organismus schafft, sobald das Bedürfnis vorhanden ist, diese Organe und Gewebe aus sich heraus, er äussert sich auf die gleichen Reize immer in derselben Weise. Einer Erklärung dieses Satzes treten wir erst später näher. Es genügt für die weitere Betrachtung das Eingeständnis, dass die Tierkreise der Pflanzentiere, Würmer, Mollusken bis hinauf zu den Wirbeltieren ihrer gleichen Bildungen wegen nicht von einander abgeleitet zu werden brauchen. Es besteht zwischen ihnen nur eine ideelle Verwandtschaft, die auf Analogieen gegründet ist. Einem Tier, dass dem einen Tierkreis angehört, das nach einem bestimmten Bauplan gebildet ist, wie etwa

ein Glieder- oder ein Weichtier, ist der Eintritt in einen anderen Bauplan verwehrt.

Unter diesen Voraussetzungen haben wir die Entstehung der einzelnen Baupläne oder Typen des Tierreichs zu untersuchen. Es fragt sich, sind diese Typen unabhängig von einander aus niederen Lebewesen hervorgegangen, oder abhängen sie bis zu einem gewissen Punkte ihrer Entwicklung mit einander zusammen. Ist es überhaupt möglich, mit Hilfe der Entwicklungsgeschichte, die uns ein Typus zeigt, seine stammesgeschichtliche Entwicklung zu erschliessen? Bisher waren wir teilweise zu nur negativen Resultaten gelangt, indem wir die Entstehung eines Baustammes aus einem anderen, da durch keine Erfahrung begründet, leugneten. Durch die Ausscheidung einer Reihe von Ansichten über die Verhältnisse der Lebewesen zu einander hat sich aber der Kern desto schärfer herausgeschält, sodass wir, trotzdem der Weg der Thatsachen jetzt mehr und mehr verlassen werden muss, doch hoffen dürfen, der Wahrscheinlichkeit uns in etwas zu nähern.

Die Ableitung der höheren Lebewesen von niederen hat zur Voraussetzung die Vererbung und die Variabilität. Die Eigenschaften der Eltern werden auf die Kinder übertragen, sodass diese ihnen gleichen müssten. Dass die Kinder dies nicht thun, sondern ihren Eltern nur ähneln, ist die Folge der Variabilität. Mit Hilfe dieser beiden sogenannten Gesetze lässt sich jede Bildung erklären, da das eine das andere bei gleichzeitiger Geltung aufheben müsste. Gilt immer nur das eine von beiden, so kann man jede Bildung des Organismus bald dem einen, wenn die Bildung schon bei den Eltern vorhanden war, bald dem letzteren, wenn sie eine neue ist, zuschreiben. Beide Gesetze sind die Ausdrücke für die uns bei der Entwicklung jedes Organismus entgetretenden Erscheinungen. Die Variabilität haben wir uns jedoch nach den vorhergehenden Erörterungen als beschränkt in ihrer Wirkungsweise vorzustellen, da sie aus einem Gliedertiere nicht ein Wirbeltier herstellen kann, denn das heisst

es doch, wenn wir zu dem Ergebnis kamen, dass die Typen nicht von einander ableitbar sind.

Sehen wir vorerst ab von einem Erklärungsversuch der Vererbung und Variabilität und fassen wir sie nur als That-sachen ins Auge; die Frage, die wir zu beantworten haben, ist unter Zugrundelegung der beschränkten Veränderungsfähigkeit der Lebewesen folgende. Wo haben wir die Vorfahren der als Tierkreise, Typen oder Baustämme bezeichneten Gruppen zu suchen? Können wir von den Vorfahren der Protozoen, Pflanzentiere, der Würmer mit den verschiedenen diesem Kreise zugezählten Formen, der Weichtiere, Gliedertiere, Stachelhäuter bis hinauf zu den Wirbeltieren etwas bestimmtes aussagen? Ueber die Vorfahren, was ihre Gestalt und ihren Bau betrifft, können wir uns nur ganz allgemein ein Bild machen. Wir können aber mit Sicherheit sagen, dass dieser Bau ein derartiger gewesen sein muss, dass die Möglichkeit den bestimmten Bauplan oder das Organisationsprinzip zum Ausdruck zu bringen, gewahrt worden ist. Das heisst mit anderen Worten, die Vorfahren irgend eines zu erwirkenden Bauplanes müssen sich von jeder Annäherung an einen anderen Bauplan ferngehalten haben. Die Vorfahren beispielsweise der Anneliden werden alles von sich fern gehalten haben müssen, was ihnen den Eintritt in diesen Typus unmöglich gemacht hätte.

Wir schreiben den Vorfahren damit eine Stufe der Ausbildung zu, von der aus sie die den Bauplan ausmachenden Organisations-Eigentümlichkeiten erst erlangen konnten. Gehen wir weiter zurück von den speziellen Vorfahren eines Typus, und fragen wir wieder nach deren Herkunft, so wird man von den Darwinisten auf die Protozoen verwiesen werden. Allgemein sollen die einzelligen Urwesen die Stammformen für die Lebewesen dargestellt haben. Mit der Begründung dieser unhaltbaren Ansicht macht man sich kein grosses Kopfzerbrechen. Für den einen sind es Moneren, das heisst kernlose Protozoen, Plasma-klümpchen, deren Vorkommen man früher annahm, für den

anderen sind es die Amöben, unseren weissen Blutzellen ähnelnde Gebilde. Wäre dem so, dass die Typen von Protozoen abzuleiten wären, dass es eine Zeit gegeben hätte, „wo verständnislos im Urmeer umherwimmelnde Infusorien die einzigen empfindenden Wesen auf diesem Planeten waren,“ so bliebe es unerklärbar, warum noch heute Infusorien die Wässer bevölkern. Es ist eine nicht genug zu beklagende Ansicht, die von dem Organismus eines Protozoen so wenig Verständnis zeigt, dass sie eine Weiterentwicklung in andere Typen für möglich, ja gar für erwiesen hält, wie H^äckel es thut. Nur auf der Thatsache fussend, dass das Protozoon, das Infusor aus einer Zelle besteht und dass die Theorie einzellige Urwesen zur Ableitung fordert, behauptet man die Möglichkeit einer solchen Ableitung. Denn ausser der Einzelligkeit geht den Protozoen alles das ab, was man von Urwesen fordern muss, die die verschiedenen Baupläne entwickeln wollten. Niemand wird von einer Muskelzelle, einer Ganglienzelle, einer Drüsenzelle usw. die höheren Formen ableiten. Weit schlimmer ist es aber, diese von Protozoen herzuleiten, denn diese sind gerade so eng angepasst für die Lebensbedingungen in denen sie leben, ihr ganzes Wesen ist so zugeschnitten auf das eng begrenzte Leben, dass es undenkbar scheinen muss, dass ein in der Ausbildung des Typus gerade so weit entwickeltes Wesen, wie es beispielsweise ein Infusor ist, den Bauplan verlassend in einen anderen überspringen könnte.

Die Protozoen zeigen uns Organe, die ganz speziell nur ihrem Bauplan zukommen, der ja nicht allein als charakteristisches Merkmal die Einzelligkeit fordert.

Die Funktionen der Empfindung, Bewegung, Ernährung, Ausscheidung und Fortpflanzung werden zum Teil auf durchaus charakteristische Weise von einer Zelle ausgeübt. Die Ernährung ist eine, wie man sagt, intracelluläre, das heisst die zu verdauende Nahrung wird in den aus lebender Substanz, dem Protoplasma, bestehenden Körper aufgenommen und verdaut, die Reste entweder an beliebiger oder dazu

bestimmter Stelle entleert. Diese Art der Ernährung ist bis herauf zu den Wirbeltieren die gleiche. Anders verhält es sich mit der Ausscheidung. Ein besonderes Organ, die contractile Vakuole ist charakteristisch für diesen Typus. Es ist das ein mit Flüssigkeit, dem Ausscheidungsprodukt, angefüllter Raum, der sich in bestimmten Zwischenräumen nach aussen entleert und zu dem kleine von Zeit zu Zeit auftretende Kanälchen führen. Weiter sind die Differenzierungen in der Substanz des Körpers durchaus etwas den Protozoen in dieser Weise allein Zukommendes. Ebenso gilt dies für die Art der Fortpflanzung, die Konjugation zweier Individuen, überhaupt ihre oft sehr komplizierte Entwicklung. Alles das zeigt uns, dass wir es in den Protozoen mit relativ hoch organisierten Formen zu thun haben.

Die einzelligen Wesen, von denen wir die übrigen Typen herzuleiten im stande wären, müssen einfacher gebaut gewesen sein. Die Protozoen, wie sie jetzt die Wasser bevölkern, sind besten Falles als Seitenzweige anzusehen, denen die Möglichkeit einer höheren Entwicklung verloren gegangen ist. Nur solche einzellige Wesen, die noch nicht eng angepasst waren an bestimmte Lebensbedingungen, in denen war die Fähigkeit erhalten, einem höheren Organisationsprinzip zuzustreben.

Den Protozoen gegenüber stehen sämtliche übrigen Baupläne der Tiere, die sich durch ihre Mehrzelligkeit auszeichnen, indem zugleich die Zellen des Körpers in Folge einer Art Arbeitsteilung zur Bildung bestimmter Gewebe und Organe zusammengetreten sind.

Die Metazoen, wie man die Typen mit Ausschluss der Protozoen genannt hat, müssen ihren Ursprung aus einzelligen Wesen genommen haben. Da wir keinerlei Anhalt haben, mit irgend welcher Sicherheit etwas über die Art der Entstehung der mehrzelligen Wesen aus Einzelligen auszusagen, so hat die Phantasie versucht diese Kluft auszufüllen. Für uns genügt es, dass — wenn wir überhaupt einer Descendenzlehre uns anschliessen — die Weiterbildung der einzelligen

Formen sich vollzogen haben muss; in welcher Weise wir dies ausdenken wollen, erscheint indifferent. Die Möglichkeit oder, wir können sagen die Gewissheit eines solchen Vorganges zeigt uns jede Eizelle, die in mehrere Zellen zerfällt und endlich eine lebensfähige Zellenanhäufung darstellt. Gerade weil aber die Bildung des Zusammenhanges der Zellen untereinander so verschieden innerhalb der Typen ja der Klassen bis in die Gattungen hinein sein kann, so ist es unmöglich sich für einen der Vorgänge zu entscheiden, zumal der ursprüngliche Modus uns ja garnicht erhalten zu sein braucht.

Gehen wir die Anfangsstadien in der Entwicklung der einzelnen Metazoen-Typen durch, so finden wir bei den niederen Tierkreisen der Coelenteraten, Mollusken, Würmer, und dann, wenn auch in etwas abweichender Form, bei den Gliedertieren bis zu einer gewissen Zeit eine Uebereinstimmung. Es fragt sich ob man aus dieser Gleichheit oder Aehnlichkeit der Entwicklungsstadien einen Rückschluss auf ihre Vorfahren machen darf. Jedenfalls dürfen wir nach einer Erklärung für die Thatsache suchen, dass die Jugendformen der genannten Tierkreise sich in der Anlage ihrer Organe bis zu dem Punkte gleichen, von dem aus die einzelnen, den Typus begründenden Eigentümlichkeiten im Bau ihre Erstehung nehmen. Die Coelenteraten oder Pflanzentiere mit den Polypen, Quallen, Korallen gleichen sich während des Beginnes ihrer Entwicklung in folgendem.

Aus dem Ei der Hydromeduse geht ein Polyp hervor, das heisst ein schlauchförmiger kleiner Körper, der mit dem blinden Ende festsitzt, während eine Mundöffnung am entgegengesetzten Ende von Fangarmen umgeben wird. Die Körperwand, die den Schlauch bildet, setzt sich aus zwei Schichten zusammen, von denen die innere, welche den Schlauch auskleidet, die verdauende ist. Bis zu diesem Stadium ist die Entwicklung bei den Hydromedusen, Scyphomedusen und Korallen die gleiche. Während aber die Hydromeduse sich ansehen lässt als ein Polyp, der sich an

das Schwimmen angepasst hat, sind die Scyphomedusen und Korallen von Polypen herzuleiten, die eine weitere Umwandlung erlitten haben, indem der Darmraum in vier Teile geteilt ist. Wir sehen somit — wenn wir von den Ctenophoren absehen, deren Entwicklung bedeutend abgekürzt erscheint — dass es das Polypenstadium ist, bis zu dem eine Uebereinstimmung in der Entwicklung vorhanden war. Man kann deshalb, ohne in Gefahr zu sein, zu weit zu gehen, sagen, dass die Vorfahren der Coelenteraten zur Zeit, als sich die beiden Klassen der Hydromedusen mit den Hydroidpolypen, und der Scyphomedusen und Korallen mit den Scyphopolypen bildeten, nicht über das zweischichtige Polypenstadium entwickelt sein durften.

Von den Würmern, Mollusken, Molluskoideen und Echinodermen hingegen, die den Pflanzentieren gegenüber als höher stehende Tierkreise angesehen werden müssen,

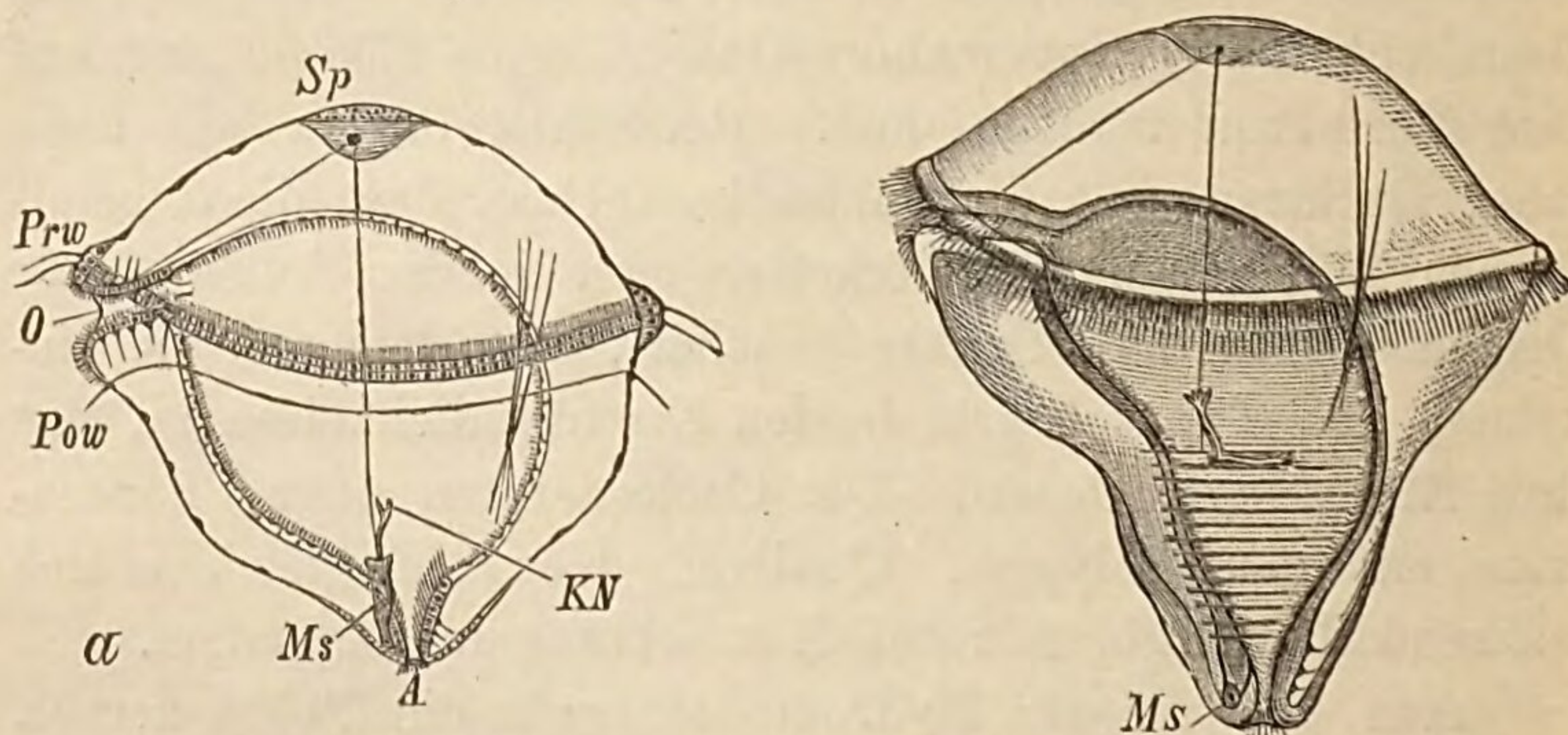


Fig. 10. Lovénsche Larve, von Polygordius. O Mund, A After, Prw und Pow präoraler und postoraler Wimperkranz, KN Kopfniere, Sp Scheitelplatte, nach B. Hatschek (aus Claus, Lehrbuch d. Zoologie).

können wir uns überzeugen, dass ihre Abzweigung später von staten gegangen sein muss. Verfolgt man die Entwicklung der freilebenden Wurmgruppen, als Anneliden, Nemertinen, Turbellarien, so tritt uns ein Larvenstadium entgegen, bis zu dem die drei Gruppen sich in übereinstimmender Weise entwickeln. Das Annelidenei entwickelt

sich zu einem Gebilde, das als die Lovénsche Larve bekannt ist. Der Körper dieser Larve, der von dem späteren gegliederten Wurme nichts erkennen lässt, ist glasig hell, im oberen Teile schirmförmig, während der untere Teil sich konisch verjüngt. Diese kleinen Larven besitzen zu ihrer Schwimmbewegung Wimperhaare, die in einem Kranz angeordnet sind, der um die Körpermitte gelegt ist. Eine Mundöffnung führt in einen geräumigen Darm, der durch eine Afteröffnung nach aussen mündet. Am Scheitel ist eine Verdickung vorhanden, die die erste Anlage des Schlundganglions darstellt, während im Umkreis der Mundöffnung ebenfalls Nervenfasern und Ganglienzellen angetroffen werden. Ein besonderes Exkretionsorgan in Gestalt zweier Segmentorgane, sowie in einzelnen Fällen einer Pigmentanhäufung als Sehorgan, nebst einem Otolithenbläschen als Gehörorgan kommen diesen Larven weiter zu.

Die Lovénsche Larve kehrt vor allem wieder bei den Rädertieren, den Rotiferen. Sie unterscheidet sich nur durch ihre mehr kugelige Gestalt. Die Rädertiere leben im süßen Wasser schwimmend oder aber sie klammern sich mit Hilfe zweier Zangen des Hinterendes fest. Ein eigenartiges Wimperorgan schafft ihnen ihre Nahrung herzu, die in kleinsten Algen, Diatomeen, Infusorien usw. besteht. Man kann die Rädertiere als Formen ansehen, die sich nur wenig über das Stadium der Lovénschen Larve entwickelt haben, die aber andererseits durch das Räderorgan eine so charakteristische Ausbildung erfahren haben, dass sie als wohl abgegrenzter Untertypus zu gelten haben.

Eine Aehnlichkeit, die sich bis auf die einzelnen Organe erstreckt, zeigt die Lovénsche Larve mit der als Pilidium bekannten Larve der Nemertinen, Formen, die zum grössten Teile unter Steinen im Meere leben, teilweise auch auf dem Lande angetroffen werden. Dass auch wahrscheinlicher Weise die Plathelminthen in ihren frei lebenden Formen, den Turbellarien oder Strudelwürmern sich auf diese Lovénsche Larve beziehen lassen, kann man aus der Aehnlichkeit

vieler Larvenformen dieser Gruppe mit ihr schliessen. Ebenso lassen die Larven der Weichtiere, der Brachiopoden und Bryozoen, die den Typus der Molluskoiden bilden, sich ungezwungen auf die Lovénsche Larvenform zurückführen. Wie eine Weichtierlarve dieser ähnelt, zeigt Figur 11.

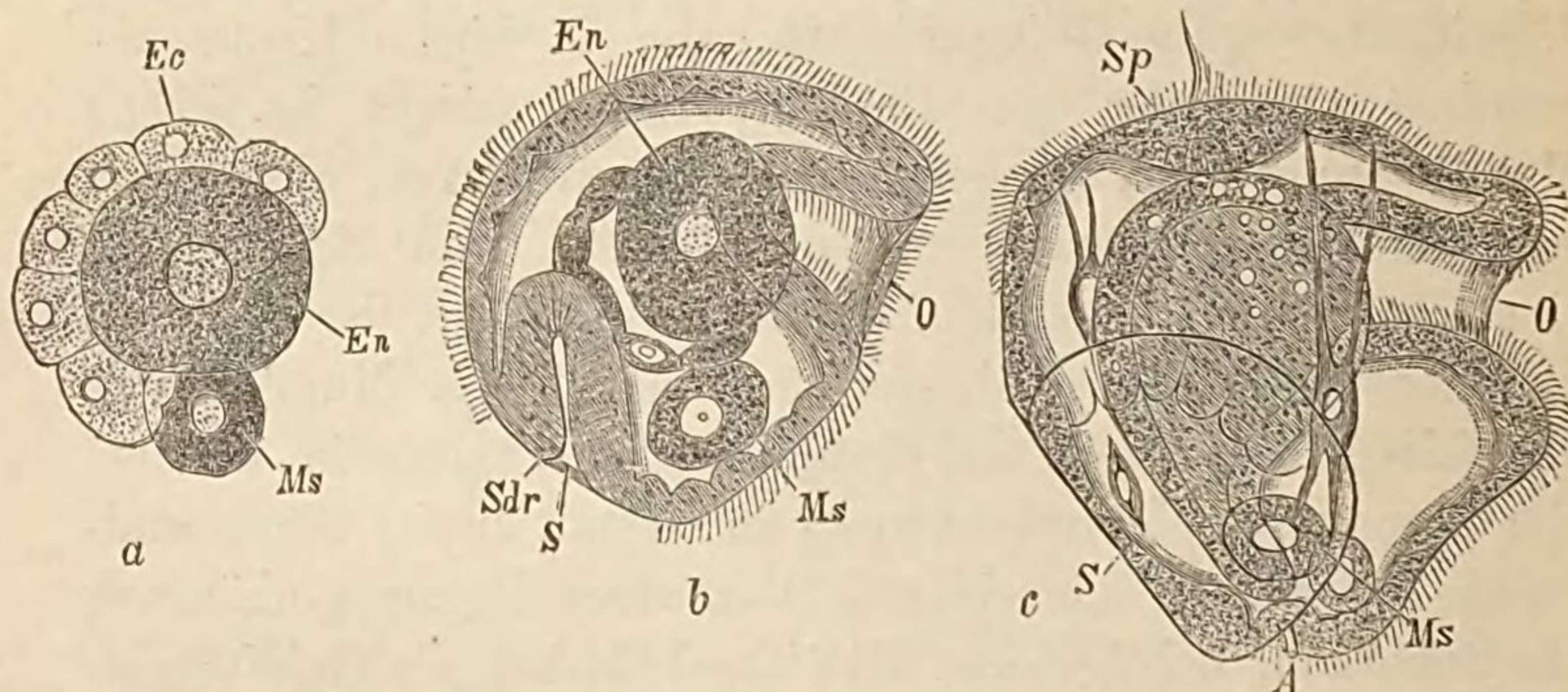


Fig. 11. Larve einer Muschel, *Teredo*, O Mund, A After, Sp Scheitelplatte, *Ec* äusseres, *En* inneres Keimblatt nach B. Hatschek (aus Claus, Lehrbuch der Zoologie.).

Diese Thatsachen kann man in der Weise zusammenfassen, dass man sagt, jeder der genannten Tierkreise, die Würmer mit ihren Untertypen, die Mollusken, Molluskoideen und Ratatorien besassen in der Lovénschen Larve oder in dieser nahe stehenden Larvenformen ein Stadium, bis zu dem sie in ihrer Organisation übereinstimmten, von dem aus sie aber in die einzelnen Organisationsprinzipien eintraten. Ob die Vorfahren dieser Typen denselben Bau zeigten, wie ihn die Lovénsche Larve jetzt darbietet, ist vollständig gleich, da es nicht auf die äussere Gestalt im einzelnen ankommt, sondern auf die typische Entwicklung des Darmes, der Wimperstreifen, des primitiven Nervensystemes und der Segmentalorgane (Kopfuere).

Dass man die Saugwürmer von freilebenden Strudelwürmern, und die Bandwürmer von den Saugwürmern herzuleiten hat, das ist heute eine Ansicht, der wohl alle Zoologen zuneigen. Wie schon in früherer Zeit Niemand Anstoss nahm, die im Innern anderer Tiere schmarotzenden Würmer,

überhaupt die Parasiten, von frei lebenden Formen herzuleiten, und selbst Männer, die einer Abstammungslehre feindlich gegenüberstanden, dies thaten, so ist ein Widerspruch gegen diese Meinung in neuer Zeit nicht erhoben worden.

Die Klasse der Rundwürmer endlich ist in ihrer Organisation und Entwicklung so vollständig abweichend von den übrigen Klassen, dass sich für sie ebenfalls eine Zurückführung auf besondere Stammformen notwendig macht.

Betrachten wir die Echinodermen oder Stachelhäuter, so treffen wir bei diesen Larvenformen an, die sich unter einander ähneln. Sie stimmen zwar in ihrem Habitus nicht überein mit der Lovénschen Larve, allein ihre Organisation erhebt sich nicht über die dieser Larvenform. Es kommt ihren Larven der Darm mit Mundöffnung und After zu, Wimperstreifen in allerdings durchaus charakteristischer Form sind vorhanden. Nerven sowie ein unpaares durch einen Rückenporus nach aussen mündendes Exkretionsorgan schliesst ihren Bau ab. Letzteres ist eine den Segmentalorganen analoge Bildung.

Der Typus unserer Stachelhäuter zerfällt, wie wir schon einmal angaben, in die Klassen der Seesterne, Seeigel, Seegurken und Seelilien, deren Ursprung wir im einzelnen verfolgen wollen.

Diese vier Klassen war man bisher geneigt von einander herzuleiten, indem man die Seeigel aus den Seesternen hervorgegangen dachte und für die Seegurken die Seesterne als Stammformen ansah. Der Grund für eine solche Anschauung liegt in der Uebereinstimmung der Ausbildung der einzelnen Organsysteme. Der Körper dieser Stachelhäuter ist fünfstrahlig gebaut, das heisst seine Organe ordnen sich wie fünf Strahlen im Umkreis der Leibesachse an, sie sind fünffach vorhanden mit Ausnahme einzelner weniger Teile. Alle Stachelhäuter sind durch Kalkeinlagerungen in die Haut ausgezeichnet, die bei den ersten drei Klassen in Gestalt zierlicher Kalktafeln auftreten und so ein äusseres Skelett bilden. Es ist nun sehr merkwürdig, dass diese Kalktafeln,

wie sie bei den Seesternen und Seeigeln auf der Rückenseite den After umgebend vorkommen und bei den Seelilien den Kelch besetzend stehen, sich ungemein ähneln, sodass man sie in scharfsinniger Weise auf einander zurückgeführt hat. Da nun bei den Seesternen das Nervensystem dauernd in der Oberhaut gelagert ist, bei den Seeigeln und Seegurken aber in die Unterhaut zu liegen gekommen ist, so sieht man hierin einen Grund mehr sie von den ersteren herzuleiten. Ich habe bereits darauf hingewiesen, dass man vor kurzem den Nachweis versucht hat, indem man die Entwicklung der einzelnen Klassen mit einander verglich, sie als divergente Zweige einer Stammform aufzufassen. In sämtlichen Klassen folgt auf das bilaterale Larvenstadium ein Stadium, das als Pentactularlarve bezeichnet wird. Bis zu dieser Jugendform ist die Entwicklungsweise die gleiche. Während die dipleuren Larven mit ihren Wimperschnüren und ihren oft bizarr gebildeten Armen sich äusserlich wenig ähneln, so werden sie, je mehr sie sich dem Pentactulastadium nähern, desto ähnlicher, um nach Erreichung desselben sich in die erwachsenen Formen der Seesterne, Seeigel, Holothurien oder Krinoiden auszubilden. Diese Pentactularlarve besitzt bereits fünf Tetakel, die um die Mundöffnung gestellt sind und die als Ausstülpungen des Wassergefässsystems anzusehen sind. Weiter ist das Nervensystem in dem den Mund umkreisenden Nervenring vorhanden, wie auch die echte Leibeshöhle, in der der Darm aufgehangen ist, bereits ausgebildet ist. Die vorhin erwähnten Kalkbildungen, die man nur durch Vererbung von einer Stammform auf die sämtlichen Klassen sich erklären konnte, fasst man als analoge Bildungen auf, die nur, da sie immer in der Fünzfahl wie die meisten Organe dieses Typus, auftreten, den Anschein einer Homologie leicht erwecken konnten.

Somit ist für die Stachelhäuter eine Form, ein Stadium in ihrer Embryologie bestimmt, das uns als Ausgangspunkt für die Klassen gelten kann. Die Pentactula ist bereits einen Typus der Stachelhäuter zeigende Stammform, die sich

aus Larven entwickelt hat, die den Annelidenlarven usw., mag sie auch äusserlich noch so verschieden sein, doch in ihren Organen ähnelt, sodass also auch dieser Tierstamm als von den übrigen gesondertes Organisationsprinzip angesehen werden kann. Eine Ableitung von Gliederwürmern und die Anschauung, dass die Seesterne fünf zusammengeschweisste Gliederwürmer, einen Tierstock, vorstellten, ist als gänzlich verfehlt schon von Anderen zurückgewiesen worden. — (19)

Es würde aber über den Rahmen dieses Buches weit hinausgehen, wenn die Ableitung der einzelnen Klassen in sämtlichen Tierkreisen in dieser Weise besprochen werden sollte. Deshalb soll im folgenden nur ein kurzer Versuch gemacht werden.

Besondere Schwierigkeiten bei einer Konstruierung der vermeintlichen Ahnenformen bieten die Gliedertiere und die Wirbeltiere. Die Gliedertiere mit Krebsen, Spinnen, Tausendfüsslern und Insekten zerfallen in zwei Gruppen, indem die Krebse als Kiemenatmer den übrigen durch Tracheen atmenden Klassen gegenüberstehen. Dass die Krebse ebenso wie die Spinnentiere und andererseits die Tausendfüsser wie die Insekten als divergente Reihen aufzufassen sind, darüber herrscht wohl bei den Einsichtigen eine Meinung. Wir müssen diese einzelnen Klassen von ebensovielen verschiedenen Stammformen herleiten, und es fragt sich nur, wie man sich diese organisiert vorstellen soll. Auch hier werden wir demselben Prinzip folgen, und den Punkt in ihrer Entwicklung feststellen, bis zu dem diese Entwicklung gleichförmig war. Sowohl bei den niederen Krebsen, den Entomostraken, wie bei den höheren, den Malakostraken findet sich ein übereinstimmendes Larvenstadium, die sogenannte Naupliuslarve, die einen ovalen ungegliederten Leib mit drei gegliederten Beinpaaren und einem Medianauge besitzt. Auge wie Beinpaare sind bereits so charakteristisch für die Gliedertiere, dass es sich fragt, ob man berechtigt ist, diese Larve als eine den etwaigen Vorfahren nahestehende Form anzusehen. Fritz Müller hat

in seiner Schrift „Für Darwin“ in der That aus dem allgemeinen Vorkommen dieser Larve auf eine naupliusähnliche Vorfahrenform aller Krebse geschlossen. Eine andere An-

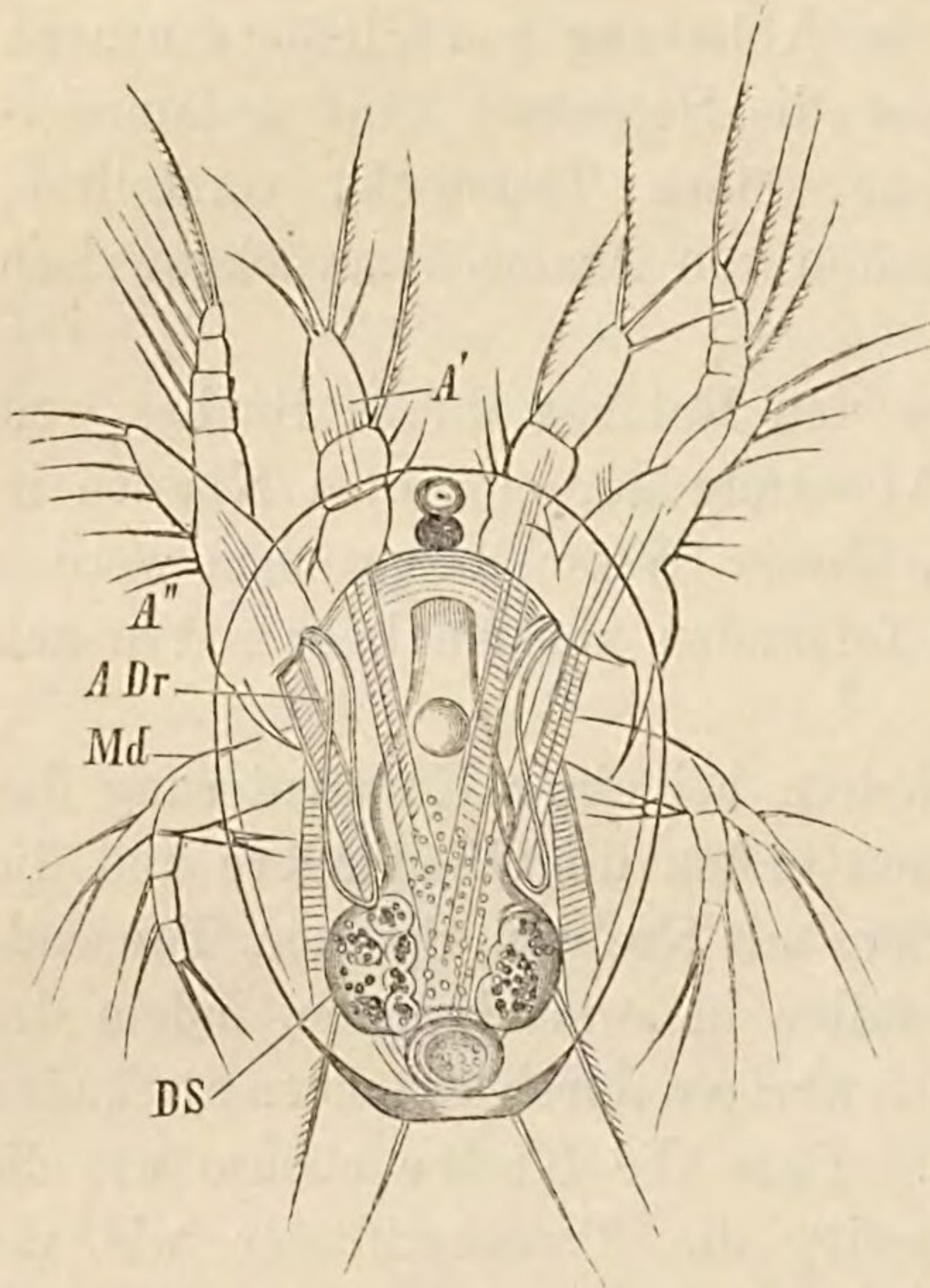


Fig. 12. Nauplius-Larve eines Krebses, Cyclops. *A'*, *A''*, *Md* die drei Gliedmassenpaare (aus Claus, Lehrbuch d. Zoologie).

sicht hat Claus aufgestellt, der die Krebse von den Anneliden ableitet, indem er eine vielgliedrige Stammform annimmt. Er weist damit die Meinung Hatches zurücks, der den Nauplius direkt auf die Lovénsche Larve bezog. Kann nun die letztere Ansicht nicht die unsere sein, so können wir auch der Clausschen durch die vergleichende Anatomie gestützten Ansicht nicht voll zustimmen. Eine Ableitung von dem wohlabgegrenzten Annelidenkörper halte ich für unmöglich. Kann denn die Gliederung des Kör-

pers eines Borstenwurmes und eines Gliedertieres nicht unabhängig mehrere Male entstanden sein? Ein Blick auf die vollständige Verschiedenheit der Gliedmassen beider Tierstämme sollte eine Ableitung unmöglich machen. Wir werden die Naupliuslarve vielmehr als eine Larvenform anzusehen haben, die unabhängig von der Lovénschen Larve entstanden ist, und die in Betreff ihrer wohlgegliederten Gliedmassen uns die ursprüngliche Gestalt der Vorfahrenform wahrscheinlich nicht erhalten hat. Es ist nicht unmöglich, dass die wohl ausgebildeten Gliedmassen in der jetzigen Gestalt den Larven ursprünglich nicht zukamen, sondern erst im Laufe der Zeit in

späteren Entwicklungsstadien entstanden sind und nur embryologisch früher entstehen. Es wäre das ein gleiches Verhalten, wie wir bei den Hydroidpolypen sehen. Bei den Tubularien sind die Larven nicht einfache zweischichtige Schläuche, sondern bereits bevor der Mund zum Durchbruch gekommen ist, haben sich zwei Tentakelkränze gebildet, die erst bei den anderen Formen nach der Festsetzung entstehen. Hier hätten wir es also auch mit einer Zurückverlegung der Entstehung eines Organes in eine frühere Zeit zu thun. Auf die Einwürfe hingegen, die man gegen Fritz Müllers Ansicht vorgebracht hat, dass nur dann die Naupliuslarve als den Krebsen gemeinsame Vorfahrenform zu gelten hätte, wenn wir lebende oder ausgestorbene Tiere kennten, die im wesentlichen die Organisation eines Nauplius besäßen, und den weiteren Einwurf, dass man sich das Auftreten neuer Segmente zwischen After und dem übrigen Körper des Nauplius phylogenetisch nicht vorstellen könnte, ist folgendes zu erwidern. Hätten wir lebende Krebsformen, die sich als geschlechtsreife Nauplien darstellten, so wäre noch lange kein Grund vorhanden, diese als den Stammformen nahestehend anzusehen. Das natürlichste wäre dann vielmehr, sie für eine durch Phylo-Paedogenie entstandene Gruppe anzusehen, wie wir ja solche in allen Typen finden (unter den Medusen die Ephyriden, unter den Würmern den Archigetes, Neorhynchus, die Rotatorien, Dinophilus, Archanneliden, Dicyemiden, Orthonectiden, Amphioxus usw.)

Es genügt für uns, dass man die in ihren erwachsenen Zuständen so verschieden gestalteten Formen, wie die Krebse es sind, zurückführen kann auf einen gemeinsamen Ursprung; dass sie aber mit Anneliden nur in ihren Larvenformen eine gewisse Aehnlichkeit, die in der Einfachheit des Baues begründet ist, zeigen.

Ueber die Vorfahren der Myriopoden und Insekten lässt sich aus ihrer Entwicklungsgeschichte nicht viel folgern. Man hält jetzt eine gemeinsame Abstammung beider Klassen für möglich, indem man auf einzelne Organe besondere

Rücksicht nimmt. Mögen sie nun an der Wurzel in welcher Weise immer zusammen hängen, soviel ist sicher, dass nicht die eine Klasse aus der anderen hergeleitet werden kann.

Somit gelingt es, mit Hilfe der Entwicklungsgeschichte zu zeigen, dass die Wirbellosen in ihren verschiedenen Typen und Klassen nur an der Wurzel zusammenhängen. Wir haben der Embryologie dabei ein grösseres Gewicht zugelegt, als wie der vergleichenden Morphologie, da wir sahen, dass die gleichen Organe in der gleichen Weise unabhängig von einander entstehen können, dass also aus der gleichen Entstehung und Lagerung (Homologie) eines Organes noch lange nicht auf eine genealogische Verwandtschaft geschlossen werden darf.

Kapitel 6.

Ursprung und Verwandtschaft der Klassen der Wirbeltiere.

Es lässt sich denken, dass manche Arten der Jetztzeit in früheren Perioden in einer Form ausgeprägt waren, welche zu der jetzigen wie die Larve zum ausgewachsenen Tier sich verhält.

Oswald Heer.
(Die Urwelt der Schweiz.)

Als Ergebnis unserer bisherigen Betrachtungen hat sich die polyphyletische Entwicklung der einzelnen Tierstämme oder Typen ergeben, die wir uns an der Wurzel in noch mehr zu erforschender Weise in Zusammenhang stehend dachten. Eine Ableitung eines Typus aus dem andern (aus kriechenden Pflanzentieren (Ctenophoren) die Turbellarien-Würmer, Arnold Lang Zürich; aus schwimmenden Pflanzentieren die Ringelwürmer, Kleinenberg-Messina; aus Nemeriten die Wirbeltiere, Hubrecht, oder aus Anneliden die Wirbeltiere Semper-Würzburg und Andere;) sehen wir als ausgeschlossen an, indem wir die homologen Bildungen nur für analoge erklärten, und auch die Paläontologie vollständig mit diesen Anschauungen in Widerspruch steht.

Für die Wirbeltiere ist die Lösung der Frage nach dem Ursprung der einzelnen Klassen, der Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere von weit grösserer Bedeutung, als für die übrigen Gruppen, weil wir den Menschen mit zur letzten Klasse zu zählen haben und ihn doch seiner geistigen Begabung nach als das allein mit Vernunft begabte Wesen frei von allem Tierischen zu halten haben. Die Art und Weise, wie eine Abstammungslehre sich zu dem Ur-

sprung des Menschen verhält, entscheidet über ihr Sein. Eine Abstammungslehre, die es noch heute unternimmt, den Menschen vom Affen abzuleiten, verdient keine ernste Zurückweisung mehr. Ihr geschieht Recht, wenn sie in der Weise des Reymond belacht und bespöttelt wird. Sie verdient es nicht mehr, ernst genommen zu werden.

Die Zoologie, wie sie heute die Darlegung der Stammesgeschichte als ihr Haupt- und Endziel ansieht, versucht den Tierkreis oder Typus der Wirbeltiere abzuleiten von einem Typus der Wirbellosen, indem sie meist auf die Würmer hinweist, oder aber, indem sie sich in neuerer Zeit für die Arthropoden entschieden hat. Es gelten für die heutigen Zoologen somit die Bedenken nicht, die wir bisher geltend gemacht haben und auf die wir noch öfter zurückzukommen haben werden.

Wenn ein einzelnes Organsystem, wie die Wimpertrichter mit den Segmentalorganen es sind, bei Anneliden und Wirbeltieren übereinstimmen, so genügt dies, letztere von Gliedwürmern herzuleiten und sie als Vorfahren anzusehen. Man ist dabei unbekümmert darum, ob die übrigen Organe in Gestaltung und Lagerung nicht Einsprache dagegen erheben. Wie gerade diese Ableitung der Wirbeltiere von Ringelwürmern und dies Verkehrte der Methode zeigt, habe ich oben bereits gezeigt. Nicht besser steht es mit der Ansicht, die auf Grund des Nervensystems und des Blutgefäß-Systemes Wirbeltiere von Nemertinen herleitet, oder gar von Krebs- und Spinnentieren. Immer ist hier die stillschweigende Voraussetzung, dass komplizierte Bildungen, wenn sie zweimal vorkommen, von einander herzuleiten seien, von einander abstammen müssten. Die Gründe aber, die man gegen diese Annahme der unabhängigen Entstehung vorbringt, sind zwar so wenig von Belang, dass es wunderbar erscheint, dass sie überhaupt in Betracht gezogen werden. Man sagt, und Darwin entgegnet Watson einmal in ähnlicher Weise, dass die Bedingungen zur Entstehung einer Bildung in der Organismenwelt so komplizierte seien, dass man nicht an-

nehmen dürfe, dass sie zweimal sich zusammengefunden hätten. Und doch, wie ich zeigte, muss selbst der überzeugteste Darwinist bei einigem Nachdenken zugeben, dass die Gewebe und Organe in derselben typischen Weise unendlich oft entstanden sind. — Für uns kann also die Bildung der Segmentalorgane bei Würmern, das Vorkommen des Chordastabes bei den Tunikaten kein Grund sein, die Wirbeltiere von ihnen herzuleiten. Aus einem in sich abgeschlossenen Typus, wie die einzelnen Wurm-Gruppen und die Arthropoden es sind, kann sich jedoch unmöglich ein anderer Typus entwickelt haben.

Wir haben demnach die Wirbeltierahnen nicht unter den bekannten Baustämmen des Tierreichs zu suchen.

Sobald man annimmt, dass die Wirbeltiere später als die Wirbellosen in der Erdgeschichte auftreten, muss man sie notgedrungen von einer Gruppe der Wirbellosen herleiten, wenn man nicht eine Neuschöpfung annehmen will, also die Entwicklungslehre preisgibt. Gelingt es uns aber zu zeigen, dass die Wirbeltiere keineswegs nach den Thatsachen der Paläontologie als in einer späteren Periode entstanden anzusehen sind, so fällt die Nötigung fort, auf einen Typus der Wirbellosen zurückgreifen zu müssen. Die Paläontologie zeigte uns, dass in dem ältesten paläolithischen Zeitalter bereits die Typen der Stachelhäuter, Weichtiere, Gliedertiere und Wirbeltiere neben einander vorkommen. Wenn nun mit Emphase verkündet wird, dass die Wirbeltiere nach den Wirbellosen aufgetreten seien, so bezieht sich das darauf, dass in den ältesten Schichten dieses Zeitalters noch keine Reste aufgefunden worden sind, sondern erst in der als Devon bezeichneten Schicht Reste von fischähnlichen Wirbeltieren lagern. Dass diese fischähnlichen Formen nicht so wie sie sind, als Tiere eines wohl ausgewirkten Untertypus, von den mit oder vor ihnen in tieferen Schichten lagernden Wirbellosen abstammen können, darüber kann kein Zweifel herrschen. Es müssen bereits vor ihnen Wirbeltiere gelebt haben, deren Reste uns nicht erhalten geblieben sind. Aus

welchem Grunde sie keine Spuren ihres Daseins hinterlassen haben, darüber können wir nur mutmassen. Aber wenn wir vermuten, dass ihre Organisation noch eine derartige war, dass keine festen Bestandteile vorhanden waren, so schweifen wir wohl nicht von der Wahrheit ab. Zur Zeit, wo die Wirbellosen bereits in die verschiedenen Typen zerfallen waren, da mussten die höher stehenden Wirbeltiere noch in einem Zustand der Organisation sich befinden, der die den Typus der Wirbeltiere begründenden Organe, wie das Nervensystem in seiner besonderen Lagerung zum Darmtraktus, die Chorda und die Wirbelsäule, nur erst gleichsam, im Vergleich zum Zustand beim erwachsenen Wirbeltiere, als einen embryonischen erscheinen lässt. Dann vergesse man aber nicht, dass man Zähne gefunden hat, die nur von Haifischen herrühren können, dass aber kein anderer Teil ihres Skeletts aus der Devonzeit erhalten geblieben ist, sodass man dazu gedrängt wird, den Knochen dieser damaligen Tiere eine geringere Festigkeit zuzuschreiben, oder aber ihnen überhaupt nur eine Chorda zuzuschreiben. Vergewärtigen wir uns kurz, zu welchen Resultaten die Paläontologie hinsichtlich der Abstammung der einzelnen Klassen der Wirbeltiere führte. Zuerst traten fischähnliche gepanzerte Formen auf, und im Devon deuten Zähne auf Haifische hin, während bei einer Gruppe von Fischen, den Schmelzschuppen, die Haut mit kleinen Schildern versehen war. Unvermittelt treten diese Ordnungen neben einander auf. In der jüngeren auf die Devonzeit folgenden Steinkohlenzeit und der Dyas-Formation sind Reste der ersten Landtiere erhalten worden. Amphibienähnliche Formen wie der Archegosaurus, sowie echte Reptilien breiten sich aus. Während die Vögel mit den Säugetieren erst in der mesolithischen Zeit auftreten und der paläolithischen Zeit vollständig fehlen, nehmen auch die Reptilien eine ungeahnte Ausbreitung in verschiedenen Ordnungen, von denen aber keine als Stammform für die Vogelklasse angesehen werden kann. Aehnlichkeiten im Bau lassen sich auf andere Weise

erklären. Noch viel weniger kann aber an den Nachweis einer Stammform für die Säugetiere gedacht werden, selbst wenn man die Beuteltiere als ihre tiefstehenden Formen ansieht. Auch sie sind plötzlich da, ohne dass eine Zwischenform ihren Ursprung erklärbar machte. So war, wie wir schon sahen, das Dunkel, das über der Entstehung der Untertypen oder Klassen der Wirbeltiere liegt, durch die Thatsachen der Paläontologie nicht zu lichten, und wir müssen nach anderen Wegen uns umschauen. Nur das eine zeigte uns die Paläontologie, dass Reste der Klassen nach einander, zuerst Fische, Amphibien und Reptilien, endlich zuletzt Reste von Vögeln und Säugetieren in auf einander folgenden Schichten auftraten. Insofern kann man von einem zeitlichen Fortschritt sprechen, wenn man das Auftreten der Reste dieser Gruppen für identisch hält mit ihrem Ursprung. Innerhalb dieser Klassen ist die Aufeinanderfolge der Ordnungen aber keineswegs als ein Fortschritt vom niederen zum höheren aufzufassen. Im Gegenteil sehen wir beispielsweise bei den Fischen, dass die am höchsten stehenden Formen, wie die Haifische, zuerst auftreten, und dass die Knochenfische, die heute in den Wässern dominieren, zuletzt erscheinen.

Sind die Wirbeltiere in ihren Klassen nach einander in die Erscheinung getreten, so müssen wir fragen, was waren die Vorfahren der Säugetiere, als es nur Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische gab?

Diese Frage müssen wir wie auch diejenigen beantworten, die glauben, dass die Periode, in der zum ersten Male Reste einer Tiergruppe aufgefunden worden sind, auch die Periode ihrer Entstehung sei. Die Darwinisten antworten, dass die Säugetiere aus einer der niederen Klassen entsprungen sind, weil sie glauben gezwungen zu sein, eine zeitlich später auftretende Klasse von der schon vorhandenen ableiten zu müssen. Wir sehen hingegen keinen Grund, der uns hindern könnte, das gleichzeitige Vorkommen der Säugetiere oder ihrer Ahnen mit den übrigen Wirbeltier-

klassen, den Fischen, Amphibien, Reptilien und Vögeln anzunehmen. Es steht nichts der Annahme entgegen, dass die Wirbeltier-Vorfahren als Grundformen bereits zur paläolithischen Zeit lebten. Die Auswirkung der einzelnen Untertypen mag dann zu verschiedener Zeit vor sich gegangen sein. Zuerst mögen sich einzelne der gleich näher zu schildernden Grundformen in den Fischen fixiert haben, während andere später als Amphibien uns entgegen treten, während später solche Grundformen den Vögeln und Säugern den Ursprung gaben. Anzunehmen, dass die Wirbeltier-ahnen oder Säugetierahnen, also die Grundformen, aus denen der Untertypus sich endlich herausbildete, Reste hinterlassen hätten, wäre unbillig, da diese Tiere feste Skelettteile noch garnicht besessen haben können.

Nehmen wir an, und zwar aus Gründen, die später zu erörtern sind, dass die Vorfahren der Wirbeltiere die Grundformen dieses Typus darstellten, so können wir sie folgendermassen gebildet denken:

Ueber die allgemeine Körpergestalt können wir uns nur ganz allgemein einen Begriff machen. Sie muss derartig gewesen sein, dass die Möglichkeit gewahrt blieb, dass sich aus ihnen weiter die Grundformen für die einzelnen Klassen entwickeln konnten. In gleicher Weise müssen sämtliche Organe auf einem Stadium stehen, dass die Weiterbildung in den Richtungen, wie sie in den einzelnen Klassen dauernd fixiert sind, möglich war.

Ganz allgemein müssen die Wirbeltier-Grundformen das Nervensystem in einfachster Ausbildung besessen haben, das heisst ein hohles Rohr, das Markrohr wird, auf dem Rücken gelegen, den Körper der Länge nach durchziehen. An diesem Markrohr wird ein vorderer Abschnitt in Gestalt von anfangs drei, später fünf Gehirnblasen sich von dem übrigen Rohr abgetrennt haben, das das Rückenmark darstellt. Von einer Wirbelsäule werden wir nur die Anlage vermuten dürfen in Gestalt der Chorda dorsalis. Diese Chorda, oder der Axenstab, ist ein Organ, das unterhalb des Rücken-

markes gelegen, den Körper wie dieses der Länge nach durchzieht. Es dient als Stütze für die übrigen Teile und besitzt eine knorpelige Beschaffenheit. Seitlich von der Chorda werden wir eine Anzahl von würfelförmig abgegrenzten Gewebspartieen uns zu denken haben, die teilweise schon zur Bildung der Rumpf-Muskulatur und vielleicht auch jenes Gewebes verwendet sein werden, das Chorda und Rückenmark umlagernd die häutige Wirbelsäule bildet. Der Darmtraktus wird in einfachster Weise ausgebildet sein. Eine Mundöffnung führte in den Schlund, der sich unterhalb der Chorda liegend in den Dünndarm fortsetzt, der am hinteren Körperende durch den After nach aussen mündet. In welcher Weise die Atmung bei diesen Grundformen von statten ging, können wir nur vermuten. Jedenfalls werden sie nicht ausgebildete Kiemen, wie die Fische besessen haben können, sondern es wird die Möglichkeit offen gehalten gewesen sein, dass sich aus der Uranlage sowohl Kiemen wie Lungen entwickeln konnten. Weiter müssen wir annehmen, dass der Schlund zu beiden Seiten die Körperwand durch eine Anzahl von Spalten durchbrochen war, durch welche das Wasser zur Atmung in den Darm treten konnte, um mit den Blutgefässen in Berührung zu kommen.

Das Blutgefässsystem wird kaum mehr gezeigt haben, als ein Herz, bestehend aus Kammer, Vorkammer und Gefässen, die aus ihm in folgender Weise ihren Ursprung nehmen. Aus der Herzkammer wird durch die pulsierenden Zusammenziehungen seiner muskulösen Wand das venöse Blut durch ein auf der Bauchseite gelegenes Gefäss nach vorn getrieben, um in den zwischen den Visceralspalten gelegenen Verzweigungen mit Sauerstoff versorgt zu werden. Durch ein auf der Rückenseite gelegenes Gefäss, das das Blut aus den Verzweigungen gesammelt hat, wird dieses nun in den Körper verteilt, indem es seinen Weg von vorn nach dem hinteren Körperende nimmt. Durch eine ventralwärts verlaufende Vene wird endlich das venöse Blut zur Vorkammer geleitet worden sein. — Gliedmassen werden

wir diesen Urformen noch nicht zuschreiben dürfen. Wahrscheinlich sind diese erst später in die Erscheinung getreten. In einzelnen dieser Urformen muss bei ihrer weiteren Entwicklung die Möglichkeit offen geblieben sein, sich zu den Säugetieren auszubilden, das heisst, sie haben zu dem allgemeinen Charakter des Wirbeltieres den des Säugetieres erworben. Wir können mit einer gewissen Bestimmtheit sagen, wodurch sich diese Grundformen von anderen, aus denen die Fische, Amphibien, Reptilien und Vögel hervorgingen, unterscheiden haben. Es ist weiter vor allem das Rückenmark gewesen, das sich nach der Sonderung in zwei Teile, in einen vorderen Abschnitt, der zum Gehirn wurde und in einen hinteren langen Abschnitt, der das eigentliche Rückenmark darstellt, weiter entwickelte. Sobald die fünf primären Hirnblasen ausgebildet sind, tritt ein divergentes Wachstum ein, indem in für jede Klasse typischer Weise die vollständige Ausbildung der Gehirnblasen und Hand in Hand hiermit die der übrigen Organe stattfindet. Das Fischgehirn ist in seiner äusseren wie inneren Gestalt so durchaus verschieden gebaut vom Gehirn selbst der verwandten Formen, wie der Amphibien, dass es ausgeschlossen scheint, aus einem dem Fischtypus angehörigen Wesen ein einem anderen Wirbeltiertypus zugehöriges Tier hervorgegangen zu denken.

So sehen wir Fische wie Amphibien für zwei divergente Aeste an. Ob die Kiemenatmung, die sie beide besitzen, von den Urformen unabhängig erworben ist, glaube ich ebenfalls annehmen zu müssen, da diese in ihrer Ausbildung keineswegs übereinstimmt. Indem wir den Stammformen jene Schlundspalten zuschrieben, müssen wir auch die doppelte Entstehung dieser Organe für möglich zugeben. Fragt man weiter, wie sind die einzelnen Fischordnungen, die zuerst auftretenden hoch organisierten Haifische, die Schmelzschupper, die Rundmäuler und die Teleostier in ihrer genealogischen Verwandtschaft aufzufassen, so würde nach den bisher befolgten Prinzipien ihre Entwicklung folgender-

massen auszudenken sein. Aus Grundformen, die die dem Fischtypus zukommenden allgemeinen Charaktere bereits besaßen, mit unpaaren Flossenkämmen und paarigen Brust- und Bauchflossen versehen waren, vielleicht bereits durch den späteren Kiemen vorgebildete Organe atmeten und denen ein einfaches Herz, aus Vorhof und Kammer bestehend, zukam, werden sich die von einander wohl abgegrenzten Ordnungen der Fische entwickelt haben. Den Cyclostomen oder Rundmäulern, zu denen die Neunaugen gehören, wird man wohl als späteren rückgebildeten Formen, vermutlich sind sie aus bereits weit entwickelten geschlechtsreifen Larven einer der Fischklassen hervorgegangen, eine besondere Stellung einräumen müssen. Ihre Organisation, das Fehlen von Brust- und Bauchflossen, die unterbliebene Weiterbildung der Chorda und des Skelettes, die Kiemen, das Fortbestehen der Urniere, eines embryonalen Organes, weisen auf in ihrer Entwicklung stehen gebliebene Formen. Der Saugmund allein, der ihre parasitäre Lebensweise bedingt, würde dann als eine spätere Bildung anzusehen sein. Diese Fischgruppe aber als Durchgangsgruppe für die anderen Ordnungen anzusehen, wie viele Darwinisten wollen, ist unstatthaft, denn aus so eng einer bestimmten Lebensweise angepassten Formen Tiere, wie die Selachier es sind, herzuleiten, erscheint denn doch so gewagt, dass eine weitere Zurückweisung unnötig ist.

Eine ähnliche Stellung wird man einer erst in neuerer Zeit bekannt gewordenen Fischgruppe zuerkennen dürfen, den Lurchfischen oder Dipnoern. Sie zeichnen sich durch Kiemenatmung aus, wie durch zwei mit dem Schlund in Beziehung stehende als Lungen funktionierende sackartige Organe. Durch die doppelte Art der Atmung ist ein doppelter Kreislauf, wie wir ihn bei den Amphibien wiedertreffen, entstanden. Die Dipnoer treten bereits in der Triaszeit auf. Man sieht sie als direkte Uebergangsgruppe zwischen Fischen und Amphibien an, indem man sich offenbar nicht denken kann, es für unmöglich hält, dass lungenähnliche Organe zweimal entstanden sein könnten. Warum aber die gleichen

Bedingungen, das gleiche Bedürfnis nicht dasselbe Organ zweimal sollte erzeugt haben, ist nicht einzusehen. Dass thatsächlich dieselben Organe, ich erinnere nur an die Augen, unabhängig unendlich oft als Reaktion auf die äusseren Einflüsse sich der Körper gebildet hat, das war ja eins der Haupt-Ergebnisse, zu denen wir früher gekommen waren.

Für die Amphibien, die wir als selbständigen Zweig des Wirbeltiertypus ansehen, und die sich durch Lungenatmung und in der Jugend kurze Zeit vorhandene Kiemenatmung charakterisieren, nehmen wir ebenfalls Grundformen an, die diese die Klasse auszeichnenden Bildungen bereits besassen. Auch werden wir ihnen bereits die beiden Extremitätenpaare zuschreiben müssen. Den Formen, denen sie wie den Blindwühlern fehlen, sind sie erst später verloren gegangen, wie auch ihre Augen durch das Leben in der Erde bedingt, gleich den Hörorganen eine niedrige Stufe der Ausbildung zeigen. Die Ordnung der Schwanzlurche oder Urodelen, zeigt uns Formen, bei denen bald Kiemen wie Lungen zeitlebens erhalten bleiben; bald sind nur in der Jugend Kiemen vorhanden und werden später abgeworfen, indem die Tiere im Alter als auf dem Lande lebend nur durch Lungen atmen, wie unsere Salamander. Die Ordnung der Batrachier oder Frösche werden wir wie die beiden vorhergehenden Ordnungen von Formen herzuleiten haben, die das diesen gemeinschaftliche im allgemeinen besassen. Ein Uebergang der einzelnen Ordnungen in einander ist jedoch durch keine Bildung erweisbar.

Die Reptilien ähneln zwar in ihrer Körperform den Amphibien, ja man kann sogar sagen es wiederholen sich die einzelnen typischen Formen; sie sind aber nichtsdestoweniger durch ihre Organisation, durch die ausschliessliche Lungenatmung, durch den Bau der Herzkammern, und durch das Vorhandensein eines Amnion und Allantois für die Embryonen von ihnen unterschieden. Ueber ihren Ursprung lässt sich streiten.

Ich finde, da im Embryonalleben aus den Schlundspalten keine Kiemen sich entwickeln, sondern die Spalten zu

Bildung des inneren Gehörorganes wie des äusseren Gehörganges in Beziehung getreten sind, dass man die Reptilien trotz mancher analogen Bildungen von den Amphibien fernzuhalten hat. Während von jenen Urformen, die wir oben als mit den Schlundspalten versehen charakterisierten, und denen wir nur die allgemeinen Charaktere des Wirbeltieres, Rückenmark, Chorda und Urwirbel zuschrieben, einzelne dadurch, dass sie dem Wasserleben dauernd zugewendet blieben, aus den embryonalen Schlundspalten Kiemen bildeten, und so die Stammformen für die Amphibien wurden, haben andere sich dem Landleben zugewendet und atmeten durch Lungen. Von diesen Formen, die wir uns bereits mit den typischen beiden Extremitätenpaaren versehen vorstellen müssen, sind einzelne die Stammformen der Reptilien, andere die der Vögel, andere die der Säugetiere geworden. Bei diesen drei Klassen werden die Schlundspalten zur Bildung von Teilen des Gehörgorganes, vornehmlich aber des Gesichtes verwendet.

Wenn wir die Reptilien und Vögel als zwei nicht auseinander ableitbare Klassen ansehen, so stehen wir mit den Ansichten der meisten Forscher in Widerspruch. Die Dinosaurier betrachten Gegenbaur und Huxley als Stammformen, die zu straussähnlichen Vögeln sich weiter entwickelten. Sie weisen auf die ähnliche Gestaltung des Beckens hin, so wie der hinteren Extremität. Die Aehnlichkeit ist aber der beiden Gruppen zukommenden aufrechten Bewegungsart zuzuschreiben. Es hat eben auf den Hinterbeinen laufende oder stehende Reptilien gegeben, und kommt dem Vogelstamm dieses Merkmal nicht ausschliesslich zu. Ein anderer Forscher, Owen, will wiederum eine andere Gruppe, die Flugsaurier (Pterosaurier) als Stammformen betrachtet wissen, von denen die zum Fluge befähigten Vögel (Carinaten) herzuleiten seinen. Für uns sind diese ausgestorbenen, oft durch ihre enorme Grösse hervorragenden Ordnungen gleichwertig mit den noch jetzt lebenden. Es haben die Urformen den Typus eben nach allen Richtungen variiert, als die Zeit für

sie gekommen war, die ihrer Ausbreitung am günstigsten war. Die heute vorhandenen Reptilien sind ja nur die Reste einer einst herrschenden Tierklasse, die ihre Herrschaft an andere Typen hat abtreten müssen.

Boten die Vögel immerhin in ihrer Organisation Anklänge an den Bau der Reptilien, die für viele genügten, eine gegenseitige Abstammung anzunehmen, so ist für die Säugetiere dieser Gedanke vollständig ausgeschlossen. Wie sie unvermittelt im Trias in Gestalt von Beuteltieren (Kiefer mit Zähnen alleinige Reste) auftreten, so stehen sie in ihren lebenden Vertretern ohne Zusammenhang mit den übrigen Wirbeltierklassen. Es ist deshalb nur eine jeder Vernunft entbehrende Annahme, wenn man sie mit den Amphibien in Verbindung bringt, wie es von vielen Seiten geschieht und von Amphibien-Ahnen spricht. Die Klasse der Beuteltiere gilt als eine Durchgangsgruppe für die übrigen Säugetierklassen. Sie besitzen noch keine Placenta zur Ernährung ihrer Jungen. Ihre Harnorgane sowie die Geschlechtsorgane stehen in der Entwicklung der Ausführungsgänge auf einer niedrigen Stufe. Da die Beuteltiere heutigen Tages nur in Neuholland vorkommen, hier aber die Placentalsäuger fehlen, so müsste man eine Wanderung dieser Tiere annehmen. Um diese Wanderung möglich zu machen, nimmt man an, dass Neuholland in der Tertiärzeit mit dem Festlande von Asien zusammengehangen habe. Es finden sich zwar auch in Europa Reste von Beuteltieren, aber diese gehören sehr kleinen Formen an, sodass man eine Abstammung der riesigen Huftiere, wie sie im Pariser Kalke gefunden sind, nicht von ihnen anzunehmen wagen darf. Formen von so grossen riesigen Grössenverhältnissen sind bisher nur in Neuholland gefunden worden. ⁽²⁰⁾

Spricht paläontologisch nichts für die Annahme, dass die Beutler eine Durchgangsstufe für die übrigen Säugetiere sind, so sollte man endlich diese Ansicht fallen lassen, zudem der Bau der Placentaltiere uns durch sie nicht erklärbarer wird, als wenn wir annehmen, dass die Beuteltiere

wie alle Säuger zwar von gleichen Urformen herkommen, aber als divergenter Ast dieses Typus anzusehen sind, die sich frühzeitig bestimmten Existenzbedingungen angepasst haben. Sie sind als wohl abgegrenzter Untertypus zeitlich am frühesten in die Erscheinung getreten und müssen somit auch die niedrigste Stufe der möglichen Entwicklung des Wirbeltiertypus zeigen, während die Untertypen, denen eine grössere Zeit zur Auswirkung ihrer Charaktere gesetzt war, auch höher organisiert sein müssen. Demnach haben wir die Beuteltiere mit ihrem eigenartigen Skelett, vor allem den beiden Beutelknochen und dem Sack, der die in hilflosem Zustande geborenen Jungen, die an den primitiven Zitzen festgesaugt sitzen, birgt, als eine Klasse von Säugern anzusehen, die ihrer jeweiligen Existenzbedingung nicht besser angepasst sein könnten. Man vergegenwärtige sich nur einmal die Gestalt eines Kängurus, also einer Gräser fressenden Form, oder eines von Früchten sich nährenden Beutel-Flugeichhörnchens, oder endlich eines Raubbeutlers, so sollte man doch das Kolossale der Idee einsehen, dass solche Wesen eine Durchgangsgruppe selbst für den Menschen vorstellen könnten! Eins zeigen uns die Beuteltiere sehr schön, wie nämlich innerhalb eines so streng ausgebildeten Untertypus sich je nach der Lebensweise der einzelnen Ordnungen, ob fleischfressend, ob pflanzenfressend, ein Gebiss hervorbilden konnte, wie wir es bei den placentalen Säugern, den Raubtieren und Insektenfressern wiederfinden.

Mit den Beuteltieren zusammen gehört die Gruppe der Kloakentiere, der Monotremen, zu den einer Placenta entbehrenden Klasse. Mit ihrem zahnlosen Kiefer, der eine schnabelförmige Gestalt hat, und mit der Mündung des Mastdarmes und der Geschlechts- und Harnorgane in einen gemeinschaftlichen Raum, die Kloake, haben sie äusserlich etwas Reptilienähnliches. Man glaubt, dass, da die Säugtiere embryologisch zu gewisser Zeit ein gleiches Verhältnis dieser Organe zu einander vorübergehend zeigen, dieses Stadium der Monotremen durchlaufen werde und sieht sie

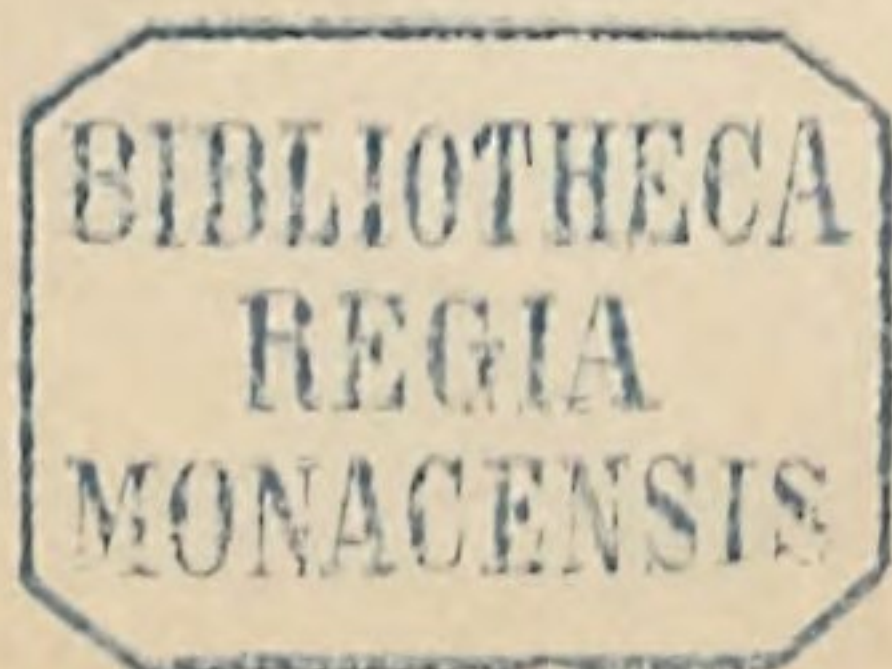
als eine ursprüngliche Gruppe an, trotzdem sie nur in Neuholland und Van Diemensland vorkommen und paläontologische Reste überhaupt nicht gefunden sind. Welches auch die wahre genealogische Stellung der Kloakentiere, des Ameisenigels und des Schnabeltieres sein mag, soviel ist sicher, dass sie so wie sie heute gebaut sind, nie und nimmer als Durchgangsgruppe angesehen werden können. Gleich den Beuteltieren, mit denen sie ja verwandt sein mögen, fassen wir sie als entstanden aus Grundformen an, die mit denen nichts zu thun haben, die den übrigen Säugern, den Ordnungen der Placentalen ihren Ursprung gaben. Sie können nichts mit ihnen gemein gehabt haben, da in ihnen die Möglichkeit offen gehalten bleiben musste, die verschiedenen Säugerordnungen bis zum Menschen hinauf zu entwickeln. Sie durften somit eine so an bestimmte Lebenslagen angepasste Organisation nicht erreichen, denn damit wäre ihnen nach unserer Ansicht jede Möglichkeit abgeschnitten worden, zu höheren Stufen fortzuschreiten.

Die Placental-Säuger, die in dreizehn Ordnungen zerfallen, sind mit den Inplacentalien insofern von gleichen Urformen abzuleiten, als wir diesen alles das zuschreiben, was den Typus des Säugetieres ausmacht. Wir haben sie uns mit vier gleichmässig gebauten fünfzehigen Extremitäten versehen zu denken, lebendige Junge zur Welt bringend, die durch ein Sekret von besonderen Drüsen ernährt werden. Das ist das allen Ordnungen gemeinschaftliche. Vielleicht kam diesen Urformen schon eine Art von Behaarung der Körperoberfläche zu.

Da in der Tertiärzeit bereits eine Ordnung neben der anderen auftritt, so ist an eine Ableitung etwa der Huftiere von krallentragenden Formen nicht zu denken. Wie ich bereits einmal hervorhob, verlegt man die Ausbildung der Ordnungen der Placentaltiere in die Sekundärzeit zurück und begnügt sich mit der Hoffnung, dass demaleinst irgendwo in der Kreidezeit Reste noch bekannt werden würden. Vor der Hand ist aber noch nicht eine einzige Säugetier-

form aus der Kreidezeit gefunden worden! Sollten diese und andere Thatsachen nicht eine andere Erklärung fordern, die ihnen mehr Rechnung trüge, jedenfalls unserem derzeitigen Wissen besser anstünde?

Erinnern wir uns nochmals, dass durch die berühmten Untersuchungen Kowalevskys zwar Uebergänge zwischen einzelnen Säugetieren festgestellt sind, wie das Hervorgehen des einhufigen Pferdes aus fünfzehigen Formen, so ist doch der Uebergang einer Ordnung in eine andere, etwa der Huftiere aus Raubtieren durch Thatsachen nicht gestützt. Nicht zu vergessen ist der Hinweis K. E. von Bär auf die Subjektivität der Forscher. Wie ist es denn mit der Methode beschaffen, deren wir uns bedienen, um die Uebergangsgruppen zu finden. Wenn wir der Frage nach Zwischenformen beispielsweise zwischen dem einhufigen Pferde und fünfzehigen Säugern nahetreten, so prüft man alle die Säuger auf ihren Bau hin, die in den Ablagerungen gefunden worden sind, die zwischen jenen das Pferd einerseits, die fünfzehigen Säuger andererseits bergenden Schichten lagern. Indem man nun die Fünf-, Vier-, Drei-, Zweizeher in eine Reihe stellt, so erhält man, falls solche Formen überhaupt in den aufeinanderfolgenden Schichten der Reihe nach aufgetreten sind, die vermuteten Uebergangsformen. Auf die Grösse nimmt man keine Rücksicht, denn gerade die Stammformen des Pferdes hatten nur die Grösse etwa eines Fuchses. Es ist nicht zurückzuweisen, was K. E. von Bär sagt, einmal, dass je nachdem das eine oder andere Organ in erster Linie berücksichtigt wird, auch andere Uebergänge gefunden werden müssen, trotzdem er nicht das von Cuvier als Korrelation der Organe benannte Verhältnis unterschätzt, nach dem bei Veränderungen eines Organes andere in Mitleidenschaft gezogen werden. „Darf man z. B. annehmen, dass durch allmälige Umwandlungen, wenn auch sprungweise, die Raubtiere unter den Säugetieren aus Huftieren geworden sind? Es ist leicht gesagt, dass der Uebergang durch die Omnivoren vermittelt wurde; allein man wird andere Uebergänge



finden, wenn man nach der Zahnbildung eine Reihe aufzustellen sucht, und eine andere, wenn man vorzüglich die Fussbildung, namentlich Hufe und Nägel, und wieder eine andere, wenn man vorzüglich den Bau des Magens berücksichtigt, den wir leider von den Tieren der Vorwelt gar nicht kennen.“ So scheint uns kein Grund vorhanden zu sein, die Ordnungen der Raubtiere, Nagetiere, Huftiere, Affen usw. von einander abzuleiten. Wir finden keinen Grund, der verböte, dass man alle diese Ordnungen als neben einander herlaufende Ausstrahlungen der Wirbeltier-Grundformen ansehen könnte. So wie in seiner embryologischen Entwicklung jeder Keim des Säugetieres zuerst die allgemeine Grundform eines Wirbeltieres, dann die eines Säugers wiederholt, um dann erst die Charaktere der einzelnen Ordnung, dann der Familie und endlich der Gattung erreicht, bis er sich dauernd und endgiltig fixiert in der bestimmten Art, so können oder müssen wir annehmen, dass dereinstmals die Entwicklungsweise in ähnlicher Weise vor sich gegangen ist. Die embryologische Entwicklung nimmt den angegebenen Weg und es ist eine vollständig willkürliche tendenziöse Auslegung, die ihr die Darwinisten geben, wenn sie sagen, der Säugerkeim durchlaufe die Stadien eines Fisches, Amphibiums und Reptils. Behauptet man nun gar, der Mensch durchlaufe in seiner Entwicklung von der Eizelle an bis zur Geburt diese verschiedenen Wirbeltierklassen und endlich gar noch die niederen Säugetierordnungen, so hat man jedweden Boden unter den Füßen verloren und die Phantasie feiert ihre Triumphe.

Bisher haben wir die einzelnen Typen bis in ihre Klassen und Ordnungen verfolgt. Für die Säugetiere wird es nötig, weiter zu gehen und die mögliche Entstehungsweise der Familien, Ordnungen und Arten zu untersuchen. Denn die moderne Entwicklungslehre steht und fällt mit der Antwort auf die schwerwiegende Frage nach der Stellung des Menschen im Kreise der Organismenwelt, nach seinem Ursprung und seiner Entwicklung.

Kapitel 7.

Der Mensch und seine Beziehungen zur Tierwelt.

Man verspottet es in unseren Tagen gern als hochmütig, den Menschen als Ziel der Erdgeschichte zu betrachten. Aber es ist ja nicht sein Verdienst, dass er die am meisten entwickelte organische Form besitzt. Auch darf er nicht verkennen, dass damit für ihn nur die Aufgabe begonnen hat, seine geistigen Anlagen mehr zu entwickeln, da er das einzige Geschöpf ist, welches schon durch seine körperliche Anlage die Befähigung zur geistigen Entwicklung erhalten hat, da der kategorische Imperativ des Sollens ihn antreibt, den tierischen Assoziationstrieb zu höheren sozialen Verhältnissen zu entwickeln. Ist es nicht menschenwürdiger, gross von sich und seiner Bestimmung zu denken, als nur auf das Niedere gerichtet, allein die bestiale Grundlage in sich anzuerkennen? Von dieser nach dem Niedrigen strebenden Richtung ist leider die neue Lehre sehr gefärbt

K. E. von Baer
(in den Reden und Studien,
2. Teil. 1876).

Wenn wir bisher die Möglichkeit einer Entwicklung der gesamten Lebewelt ins Auge fassten, so war der Mensch von unseren Betrachtungen ausgeschlossen. Wir wollten damit die Ausnahmestellung hervorheben, die ihm innerhalb der Lebewesen zukommt. Zugleich sollte diese Art der Darstellung aber darauf hinweisen, dass es gelingt, die Vorfahren des Menschen vollständig frei zu halten von einer Berührung mit den Tieren.

In seinem ersten Werke über die Entstehung der Arten hat Darwin den Menschen bei Seite gelassen, und es schien, dass er für ihn eine Ausnahmestellung gewahrt wissen wollte, wenn er besondere Urkeime für die einzelnen Klassen der

Tierwelt annahm, die er vom Schöpfer als mit verschiedenen Anlagen begabt ansah. Diese Ansicht von getrennt neben einander herlaufenden Vorfahrenreihen spielt bei Darwin jedoch nur eine nebensächliche Rolle, wie aus seinen späteren Werken nur zu deutlich hervorgeht. So leitet er ja in derselben Weise, wie seine deutschen Verkündiger, den Menschen vom Affen ab und lässt ihn verschiedene niedere Säugergruppen durchlaufen. ⁽²¹⁾

Haben wir überhaupt eine Berechtigung, den Menschen in das Bereich unserer Betrachtung zu ziehen? Das heisst, nimmt der Mensch nicht auch körperlich eine Ausnahmestellung ein, wie sie ihm in geistiger Beziehung zugesprochen werden muss? Würde das der Fall sein, so hätte man auch ein Recht, für ihn eine andere Entstehungsweise anzunehmen, als für die übrigen Lebewesen. Dann könnte man ihn vielleicht als erschaffen, die Tierwelt hingegen als nur aus niederen Anfängen entwickelt ansehen. Allein einer solchen Ansicht stehen dieselben Bedenken gegenüber, denen wir bei der Annahme einer Schöpfung überhaupt begegneten.

Zudem ist die Entwicklungsweise, die der menschliche Keim bis zu seiner Geburt durchläuft, prinzipiell von nichts unterschieden von der Entwicklung, wie sie jedes Säugetier der Reihe nach wiederholt. Wir sehen, wie das Ei, nachdem es sich gefurcht hat, in einen Keim sich umwandelt, der erst im allgemeinen die Grundform eines Wirbeltieres, dann die eines Säugetieres wiederholt, um endlich die Charaktere zu entwickeln, die allein dem Menschen zukommen.

Um die Stellung des Menschen innerhalb der Säugetiere zu bestimmen, müssen wir seine Organisation betrachten, sofern sie der des Säugers gleicht, oder aber von dieser abweicht, und daran eine Schilderung seines Inneren, seiner Geistesgaben anknüpfen, die mit denen der Tiere durch keine Brücke verbunden werden.

Der englische Anatom Huxley ⁽²²⁾ hat zuerst in zusammenfassender Weise die Stellung des Menschen im darwinistischen

Sinne besprochen. Ihm ist Darwin selbst nachgefolgt in dem grossen Werke, das über die Abstammung des Menschen handelt. In neuester Zeit hat Wiedersheim alle Fortschritte, die in der Kenntniss des menschlichen Baues und der verwandten Wirbeltiere gemacht worden sind, zusammengestellt.

Dass der Mensch nach demselben Typus wie die übrigen Säugetiere gebaut ist, haben wir schon hervorgehoben. Man kann die Knochen seines Skeletts mit den entsprechenden Knochen eines anderen Säugetieres vergleichen. Dasselbe gilt für die übrigen Organe, die Muskeln und Nerven, so dass man berechtigt ist, den Menschen als Säugetier zu betrachten. Auch hinsichtlich der Fortpflanzung unterscheidet sich der Mensch in nichts von den übrigen Säugetieren und die Affen werden in demselben hilflosen Zustande geboren wie der Mensch.

Eine grosse Beweiskraft für die Abstammung des Menschen und einen Zusammenhang mit den Säugetieren sieht man in den sogenannten rudimentären Organen, bei denen Darwin besonders gern verweilt. Als rudimentäre Organe bezeichnet man Organe, die für den Körper nutzlos sind, oder deren Vorhandensein doch von untergeordnetem Nutzen ist, „sodass wir nicht annehmen können, sie hätten sich unter den jetzt existierenden Bedingungen entwickelt.“ Hierher gehören die Zitzen des Mannes, und alle die Rudimente verschiedener Muskeln, die bei anderen Tieren wohl- ausgeprägt sind. Der bei vielen Tieren, wie bei Pferden, stark ausgebildete Hautmuskel, panniculus carnosus genannt, der die Haut bewegen und erzittern macht, ist beim Menschen nur an wenigen Stellen des Körpers vorhanden und in Thätigkeit. Die Muskulatur des äusseren Ohres ist ebenfalls nur noch in einem Zustande vorhanden, den man als rückgebildeten bezeichnet. Ihr Vorhandensein deutet man nun in der Weise, dass man annimmt, die Vorfahren hätten noch mit Hilfe dieses wohl entwickelten Muskels ihre Ohren nach den verschiedenen Richtungen drehen und wenden können. Als ein anderes rudimentäres Organ wird jene

kleine Hautfalte gedeutet, die an der Nasenwurzel im inneren Augenrand liegt, die *plica semilunaris*. Sie soll gleich sein der Nickhaut, wie sie bei Vögeln und einigen Reptilien, Amphibien und Haifischen vorkommt. Unter den Säugtieren besitzen ein drittes Augenlid die Kloakentiere und die Beuteltiere und in den übrigen Klassen nur einzelne Arten. Nicht unerwähnt soll das Darwinsche Spitzohr bleiben, das eine ganze Litteratur hervorgerufen hat. Darwin war von einem Bildhauer darauf aufmerksam gemacht worden, dass oftmals bei Männern wie bei Frauen am inneren Rande der äusseren Ohrmuschel eine kleine stumpfe hervorspringende Falte sich fände. Eine gleiche Bildung hat Darwin bei Affen wiedergefunden und er glaubt, indem er auf die Spitzohren niederer Affen und der Eubryonen von solchen hinweist, dass diese Vorsprünge beim Menschen und Affen auf einen früheren Zustand hinweisen, Rückbleibsel desselben seien. Weiter werden die wenigen Haare, die nur an bestimmten Körperstellen stehen, für „Ueberbleibsel des ursprünglich gleichförmigen Haarkleides der niederen Tiere“ erklärt. Am Darmkanal ist es der wurmförmige Anhang des Blinddarmes, der ohne jeden Nutzen für seinen Besitzer und als Rudiment eines ursprünglich langen Darmanhanges betrachtet wird. Bei den pflanzenfressenden Säugern ist der Blinddarm oft enorm gross, und kann den Körper an Länge übertreffen. Ueberall, wo er aber kurz erscheint, nimmt man an, dass er in Folge veränderter Ernährung oder Lebensweise verkürzt worden sei, sodass nur der wurmförmige Fortsatz als Rudiment des verkürzten Teiles übrig geblieben ist.

Alle die oft auf rein subjektiven Deutungen beruhenden Organreste, die der Mensch noch besitzen soll, wollen wir hier bei Seite lassen. Die wichtigere Frage gilt es zu entscheiden, ob der Mensch auf Grund aller dieser Bildungen niedere Zustände wie die eines Affen, Beuteltieres durchlaufen haben müsse, oder aber ob diese Organreste nicht eine andere viel einfachere Deutung erfahren könnten. Ehe

wir aber diesem Problem uns zuwenden und die falsche Methode der heutigen Anthropologie oder Anatomie schildern, wollen wir die Merkmale seines Baues hervorheben, die den Körper des Menschen von dem aller übrigen Wirbeltiere, einschliesslich der am höchsten stehenden, der Vierhänder, trennen.

Dem Menschen, und nur ihm allein, kommt der aufrechte Gang zu. Er ist so recht das Attribut der menschlichen Natur. Er ist die Ursache gewesen, dass der Göttinger Zoologe Blumenbach vor länger denn einem halben Jahrhundert für den Menschen eine besondere Ordnung, die der Zweihänder, Bimana, schaffte, die er der Ordnung der Vierhänder, Quadramana, den Affen, entgegenstellte. So wurde dem Menschen innerhalb der Säugetiere die ihm gebührende Stellung angewiesen.

Wenn man seit Huxley und Darwin sich unermüdlich von neuem bemüht hatte, dem Menschen diese Stellung im System zu entreissen, die Kluft zwischen Mensch und Tier, Mensch und Affe, als nicht bestehend zu zeigen, so hat sich dieser Schritt bisher noch immer als eine Kurzsichtigkeit erwiesen. Noch herrscht das Dogma nicht derart in der modernen Biologie, dass nicht wenigstens etliche vorhanden wären, die die Thatsachen ohne Schulbrille zu betrachten vermöchten.

Der aufrechte Gang eines Menschen, der nicht mit dem Gange eines Affen verglichen werden kann, der sich auf alle vier Hände stützt, wenn er auf dem Boden läuft, beruht auf der Bildung der hinteren Extremitäten, den breitsohligen mit kurzen Zehen versehenen Füßen. Dieser aufrechte Gang bedingt alle die weiteren Unterschiede im Bau. Der Schädel, der bei keinem Affen eine so runde Schädelkapsel darstellt, besitzt nicht die stark vorspringenden Kiefer, die den Zug des tierischen in jedem Affenschädel noch verstärken; er balanciert mit einem sonst keinem Affen zukommenden mächtigen Gehirn auf der Wirbelsäule im Gleichgewicht. An Stelle der abgeflachten Stirn eines Affen,

mit den vorgewulsteten Augenbrauen, tritt die hohe vorgewölbte Stirn und es liegt das Gesicht fast rechtwinklig unter ihr, während bei den sogenannten menschenähnlichen Affen der Campersche Gesichtswinkel nicht über 35° beträgt. Die Unterkinnladen mit dem Kinn kommen nur dem Menschen zu. Wenn wir das Skelett betrachten, ein Affen- und ein Menschengerippe neben einander stellen, so treten die Unterschiede vor allem in den Extremitäten hervor. Die Arme sind beim Menschen zur Seite aufgehängt; sie sind verhältnismässig kürzer, während die Beine länger und stärker gebildet sind als beim Affen, der entweder gleichlange Extremitäten besitzt, oder Beine, die von den Armen an Länge übertroffen werden. Der Mensch ist nackt, während seinen angeblichen Verwandten sämtlich ein Haarkleid zukommt. Dass ursprünglich auch der Mensch einen seinen ganzen Leib bedeckenden Pelz besessen habe, folgert man daraus, dass ab und zu bei Menschen abnormal der Körper behaart ist. Das weitere Merkmal des fehlenden Schwanzes, das allein dem Menschen zukommen sollte, findet sich auch beim Gorilla, Schimpanse und Orang, sodass wir es zu streichen haben. Dass die Anatomen, Darwin an der Spitze, aus dem Vorhandensein gewisser überzähliger Wirbel folgern, die Vorfahren seien geschwänzt gewesen, werden wir noch erfahren. Das Verschwinden des Vorfahren-Schwanzes ist nach Darwin durch Reibung zu erklären, indem dem Tier durch seine Lebensweise der Schwanz überflüssig wurde, im Sitzen ihn drückte, sodass er rauh und schwielig geworden sich endlich abschabte. Vererbt sich ein solcher abgestutzter, abgeriebener Schwanz auf die Nachkommen, denen ein abgekürzter Schwanz noch weniger nützte wie vorher der lange, so ist es nicht mehr weit bis zum rudimentären Ende der Wirbelsäule, dem *os coccygis*. Wie auch in diesem Beispiele Darwins hervortritt, beruhten seine Beweise einer Hypothese darin, das man andere Hypothesen als bewiesen betrachtet, wie hier das Vererben von Verstümmelungen, und auf diese Weise schliesslich selbst zu einem Ergebnisse gelangt, dass

auf falschen Annahmen beruhend mit falschen Annahmen bewiesen eine falsche Annahme bleiben musste!

Es giebt somit Unterschiede schwerwiegender Natur, die den Menschen in körperlicher Beziehung weit über die Säugetiere stellen und es gerechtfertigt erscheinen lassen ihn in eine besondere Ordnung ausserhalb der Affen zu stellen. Wenn wir erst auf seine geistigen Kräfte, auf Vernunft und Sprache hinzuweisen haben werden, da wird es erst voll hervortreten, wie eine Abtrennung des Menschen von den Säugern fest begründet ist.

Es haben sich die Anthropologen und Anatomen aber nicht damit zufrieden gegeben, die Grenzen zwischen Mensch und Tier möglichst undeutlich zu machen, oder gar zu leugnen; man hat versucht dem Menschen seine sichere Stellung im Kreise der Säugetiere anzuweisen und seine Vorfahrenreihe festzustellen. Da die Ergebnisse, zu denen dieses Bestreben geführt hat, heute selbst von den Universitäts-Kathedern herab gelehrt werden und selbst die besonnenen Forscher ihnen Glauben schenken, ist es nötig sie mehr zu beleuchten und die Methode zu prüfen, die solche Ergebnisse zeitigen konnte!

Dass der Mensch wenn nicht vom lebenden Affen selbst, so doch von ausgestorbenen Affen abstamme, ist zum Dogma geworden. Bedenkt man nun, dass keine Thatsache der Paläontologie zu einer solchen Annahme herausfordert, so erscheint sie unbegreiflich. Doppelt unbegreiflich aber ist eine solche Annahme, da durch sie garnichts erklärt wird. Man kennt keinen vorweltlichen Affen, der als Stammvater des Menschengeschlechtes gelten könnte und weiss nichts über ihn auszusagen. Dass aber ein Affe, dem die Möglichkeit innewohnte, sich zum Menschen fortzubilden, nicht den heutigen nur Abschreckendes zeigenden Affen gleichen durfte, dass vielmehr sein Innenleben ein ganz anderes sein musste, darüber sollte doch kein Zweifel sein. „Wenn aber dieses vorweltliche Affengeschlecht nach seinen anatomischen Beschaffenheiten unbekannt ist, wenn seine unterscheidenden

innern Eigentümlichkeiten, die doch notwendig gefordert werden, unbekannt sind, wenn schliesslich auch die äusseren Umstände, welche die weitere Entwicklung dieser Eigentümlichkeiten veranlassten, unbekannt sind: so ist die Abstammung des Menschen überhaupt unbekannt, und es bleibt nichts als ein leerer Name, der Name Affe, der hier aber offenbar etwas ganz Anderes bedeutet, als was er erfahrungsmässig bedeuten kann.“ Mit diesen Worten bekämpft Snell diese Ansichten, der der erste war, der über die Entwicklung des Menschen Vorlesungen hielt, freilich in einer den Darwinisten entgegengesetzten Weise. ⁽²³⁾

Huxley ist wohl der erste gewesen, der in systematischer Weise bestrebt war, den Menschen auf die Affenstufe hinabzudrücken, indem er zu zeigen versuchte, dass die für den Menschen errichtete Ordnung der Zweihänder unhaltbar wäre. Er behauptet, dass die Affen nicht, wie man bisher annahm, vier Hände besässen, sondern dass sie gleich dem Menschen vorn zwei Hände, hinten zwei Füsse hätten. Karl Ernst von Baer ist dieser Ansicht entgegengetreten, indem er Satz für Satz zurückweist und sich den Lucäschen Ausführungen anschliesst, die dieser Forscher in seiner Schrift über Hand und Fuss durchgeführt hat. ⁽²⁴⁾

Huxley hatte versucht, die Knochen der hinteren Extremität auf die Knochen des Fusses des Menschen zurückzuführen und sie nur als Modifikation derselben anzusehen. Thatsächlich ist der menschliche Fuss aber durch seine starke lange Zehe, die parallel den übrigen steht und ihnen nicht entgegengesetzt werden kann, die eigenartige Zusammenfügung der Knochen der Fuss-Wurzel und des Mittelfusses, und vor allem durch die Sohle, die dem Erdboden zugewendet ist, vollständig anders gebaut als die Greifhand, oder wenn man will, der Greiffuss eines Affen. Es muss der menschliche Fuss einen anderen Bau, seine einzelnen Glieder eine andere Zusammenfügung haben, da er bestimmt ist, den Leib aufrecht zu tragen. Bei dem Affen (Gorilla) hingegen sind die Zehen des Greiffusses verlängert und die grosse Zehe

ist ein Daumen, und sitzt zur Seite der anderen Zehen, ist ihnen durch ein charnierförmiges Gelenk entgegensetzbar. Wenn Huxley die hintere Extremität beim Affen einen Greiffuss nennt, so ist das ein Missbrauch mit dem Worte Fuss, denn eine Greifextremität hat man bisher „Hand“ genannt, und man wird die Affen nach wie vor als Vierhänder bezeichnen. Wenn man weiter hervorgehoben hat, dass die Anordnung der Muskeln des menschlichen Fusses mit der hinteren Extremität des Affen übereinstimme, so ist das, wie Baer entgegnet, kein besonders schwerwiegender Einwurf, denn dieselbe Uebereinstimmung findet sich in dem Hinterfusse aller übrigen Säugetiere.⁽²⁵⁾ Die Aehnlichkeit des menschlichen Fusses mit einer Greifhand aber daraus zu folgern, dass einzelne Völker zwischen grosse und zweite Zehe Gegenstände klemmen können, etwa Ruder und so den Fuss wie eine Hand benutzen, ist wohl eigentlich eines Forschers nicht ganz würdig, denn dass dadurch die grosse Innenzehe nicht zum Daumen wird, trotz des analogen Gebrauches, ist doch zu offenbar.

Baer weist schliesslich den Huxley'schen Ausspruch, dass der Unterschied zwischen Mensch und Gorilla geringer sei als der Affen untereinander, zurück, denn alle Modifikationen im Bau der hinteren Affen-Extremität sind und bleiben Veränderungen eines Kletterfusses oder einer Greifhand, nicht aber Veränderungen eines festen, den ganzen Rumpf auf dem Boden tragenden Fusses.⁽²⁶⁾

Es ist für uns von grösster Bedeutung, dass einer der grössten Forscher aller Zeiten, wie Karl Ernst von Baer war, sich gegen das Bestreben ausgesprochen hat, den Unterschied zwischen Mensch und Vierhänder zu verwischen. Ihn leitete dabei nicht die Meinung, dass „die sittlichen und geistigen Ansprüche des Menschen verletzt würden“, denn wenn die anatomischen Thatsachen die Grenzen als irrig bewiesen hätten, würde er der erste gewesen sein, der sich mit der neuen Ansicht abgefunden hätte — nein, er wider-

setzte sich dem Huxley'schen Ideengang, weil er naturhistorisch unrichtig ist.

Trotzdem sich ausser Baer, Lucä, ⁽²⁴⁾ Pagenstecher, Brühl, Bischoff, und früher Burmeister gegen Huxley ausgesprochen haben, so ist seine Lehre dennoch von den Darwinisten beibehalten worden, indem man jede gegenteilige Meinungsäusserung mit Stillschweigen übergangen hat.

Wie sich die heutige vergleichende Anatomie in einem ihrer Vertreter zu der Lehre von der Abstammung des Menschen stellt, müssen wir noch betrachten. Wiedersheim, Professor der Anatomie an der Universität Freiburg im Breisgau hat genau gezeigt, wie die Ahnen des Menschen gebaut gewesen sind. Zur Kennzeichnung der Methode dieses Forschers, sowie überhaupt der Anatomie und vergleichenden Anatomie müssen wir auf seine Darstellungen näher eingehen. ⁽²⁷⁾

Wiedersheims Bestreben ist es, zu zeigen, dass der Mensch ein Tier war und noch ist, und dass er keinen Grund hat sich als etwas besseres zu dünken. Dass für ihn nur der Körperbau, nicht das geistige Element in Betracht kommt, ist selbstverständlich. Nur an das rein äusserliche, wie es der Körperbau gegenüber dem Geiste des Menschen ist, hält sich der moderne Anatom.

In den „allgemeinen Betrachtungen“, die eine Zusammenfassung des speziellen Teiles sind, erfahren wir wörtlich folgendes: „Es gab eine Zeit, wo unsere Vorfahren durch ein natürliches (wie französische Autoren annehmen: rötliches) Haarkleid gegen die Unbilden der Witterung und durch einen ausgedehnten Hautmuskel vor Insekten und anderen einwirkenden Schädlichkeiten geschützt waren, wo denselben physiologisch zweckmässig angeordnete, von kräftigen und zahlreichen Muskeln bewegte Ohrmuscheln die Schallwellen einer nahenden Gefahr ungleich besser zutrug, als heutzutage.“ Wenn

man bedenkt, dass der Verfasser sagt, „es gab eine Zeit“, so sollte man doch meinen, gar sicher müsste es mit den Beweisen für diesen Ausspruch bestellt sein, derweile aber giebt es überhaupt keine Beweise, denn zur Zeit ist noch kein fossiler Rest eines Menschen gefunden worden, der einen derartigen Ausspruch rechtfertigen könnte. Lediglich die Thatsache, dass die Säugetiere einen wohl entwickelten Hautmuskel besitzen und dass bei den Menschen über die ganze Oberfläche des Körpers verteilte Haarfollikel stehen, soll allein schon genügen, auf behaarte Vorfahren zu schliessen. Wiedersheim macht es sich aber nicht so leicht, er hebt hervor, dass der Embryo im sechsten Monat mit Ausnahme weniger Stellen mit Wollhaaren, dem sogenannten Lanugo, bedeckt ist. Diese Haare haben doch aber mit den später auftretenden Haaren nichts zu thun, sie zeigen einen anderen Bau und fallen vor der Geburt aus. Ganz besonders wird aber hervorgehoben, dass es jetzt noch ausserordentlich reich behaarte Menschen gäbe, die Aïnos, und weiter erwähnt er die Thatsache, dass hier und da am ganzen Körper behaarte Menschen vorkommen. Niemand kann uns nun abhalten diese Beispiele als nichts anderes anzuerkennen, als was sie thatsächlich sind, als pathologische Phänomene. Die Logik, die aus solchen Fällen schliesst, dass die Vorfahren bereits mit Haaren versehen gewesen sein müssen, ist um nichts besser als jene, die die Idioten, die Mikrocephalen, als Rückschläge auffasst, die geeignet sind uns über unsere Vorfahren zu orientieren. Sind nicht vielmehr die Thatsachen mit mehr Recht so zu deuten, dass man sagt, bei den Grundformen der Säugetiere, aus denen die Menschen sich entwickelten, und andererseits die Affen ihren Ursprung nahmen, war die Anlage zu einem Haarkleid gegeben, das beim Menschen nur teilweise an bestimmten Stellen des Körpers, bei den Säugern und Affen jedoch sich allseitig ausbildete? Und dasselbe gilt von dem Panniculus carnosus, der sich aus einer Uranlage in den verschiedenen Ordnungen verschieden entwickelte.

Wiedersheim fährt weiter fort: „Ja, auf einer sehr niederen Entwicklungsstufe, als unsere jetzigen Augen noch nicht nach vorne schauten, sondern seitlich am Kopfe angeordnet und, von einem dritten Lide gestützt, sowie von zahlreichen Muskeln regiert waren, existierte noch ein drittes Auge, das zu kontrollieren vermochte, was sich über dem Haupte abspielte.“ Um zu sehen, wie der Verfasser zu diesem Satze kommt, der alles weit hinter sich lässt, was jemals von den Materialisten, den Büchner und Konsorten geleistet worden ist, schlagen wir im speziellen Teile nach. Jene von uns schon erwähnte Falte der Bindehaut, der Conjunctiva des Auges, im inneren Augenwinkel deuten viele als drittes Augenlid, da man sonst anatomisch mit dieser Falte, deren Bedeutung man nicht einsieht, nichts anfangen kann. Bei Wiedersheim freilich wird diese Annahme sofort zur Thatsache, wo doch ein Beweis nicht zu erbringen ist, überdies auch nicht versucht wird. Eine leere Behauptung, die als Thatsache hergezählt wird, ist es, dass einst unsere Augen noch nicht nach vorn geschaut hätten, sondern seitlich am Kopfe angeordnet gewesen wären. Was aber das dritte Auge, das Scheitelauge betrifft, so ist es mit der Deutung sehr schlecht bestellt. Es handelt sich um jenes merkwürdige, allen Wirbeltieren zukommende Organ, die Zirbeldrüse. Es ist das eine Ausstülpung und Fortsetzung des Zwischenhirns, die in der Scheitelgegend liegt. An ihrem Ende ist bei Eidechsen ein Organ nachgewiesen, das im Bau an ein Sehorgan erinnert. Man hat es das Parietalaug genannt, eine Deutung, die freilich durch Leydigs (28) Untersuchungen einen Stoss erlitten hat, da er das Fehlen eines Nerven ausser Zweifel gestellt hat. Das, was ein englischer Forscher für einen solchen erklärt hatte, stellte sich als ein aus Bindegewebe bestehender Strang heraus. Zum mindesten hat man die Deutung dieses bei einigen Reptiliengeschlechtern auftretenden Organes als unpaares medianes Auge als sehr

*13. Auflage
des Wiedersheim
aufgeführt, ein
Lid (Lid) ist
größer.*

verfrüht zu bezeichnen. Man sollte sich jedenfalls bewusst bleiben, dass es sich um eine Deutung handelt, und nicht von einer Thatsache sprechen! Ob nun das Organ bei den Reptilien jemals als Auge in Thätigkeit gewesen ist, ist für uns gleichgiltig, da es bei den Menschen fehlt. Statt nun zu dem naheliegenderen Schlusse zu kommen, dass sich aus einem Gehirnanhang, der an der Grundform des Wirbeltiertypus vorhanden gewesen sein mag, in einer Gruppe ein besonderes im Bau an ein Auge erinnerndes Organ sich herausgebildet habe, in anderen aber, wie beim Menschen, die Zirbeldrüse ein blutgefässreiches, mit Follikeln versehenes Gebilde sich entwickelt hat, in dem die als Hirnsand bezeichneten Konkretionen abgelagert werden, spricht man mit wahrlich nicht beneidenswerter Logik von einem rudimentären Organ. Der Mensch, der die Krone der Schöpfung ist, der die oberste Stufe im Kreise der Wirbeltiere einnimmt, ist merkwürdiger Weise nach den Darwinisten mit rudimentären, rückgebildeten Organen geradezu vollgepfropft. Für einen Grund, der etwa beispielsweise das Verkümmern des dritten Augenlides erklärbar machen könnte, fragt man freilich nicht. Es liesse sich aber auch keiner finden, der zeigen könnte, warum das dritte Augenlid nicht auch für das menschliche Auge ein Vorteil sein sollte.

Wiedersheim schreibt unseren Vorfahren weiter ein „plantivores Stadium“ zu. Zur Zeit, wo unsere Ahnen dreiäugig herumliefen, war der Darm folgendermassen gestaltet: „Das Darmrohr hatte eine grössere Ausdehnung,“ so fährt er fort, „und da es so der Pflanzenkost besser angepasst war, als heutzutage (man denke auch an die einst grössere Zahl der Mahlzähne), befanden wir uns als Vegetarianer in günstigeren Existenzbedingungen, als dies jetzt der Fall ist.“ Auch hier handelt es sich wieder um subjektive Ansichten vagester Art, die zu Thatsachen gemacht werden. Dass es kein Organ im Körper giebt, das nicht gelegentlich variierte in seiner Grösse und

Form, ist bekannt. Weil aber der Wurmfortsatz in seiner Länge und Weite Schwankungen zeigen kann, und auch das Coecum gewissen Form- und Grössenschwankungen unterliegen kann, so kommt Wiedersheim zu dem Schluss, den er noch dazu einen sicheren nennt, dass das Darmrohr früher länger gewesen sei. ⁽²⁹⁾ Mit den Mahlzähnen, die früher in grösserer Anzahl vorhanden gewesen sein sollen, oder vielmehr nach Wiedersheim vorhanden gewesen sind, steht es nicht besser. Weil innerhalb gewisser Grenzen die Zähne variieren, weil bei einzelnen Menschen der dritte Mahlzahn jederseits in Ober- und Unterkiefer oft verkümmelte Wurzeln besitzt und oft erst im Greisenalter durch das Zahnfleisch bricht, oder garnicht zum Durchbruch gelangt, so wird hieraus gefolgert, dass eine „Tendenz einer allmählichen Verminderung bestehe, sodass einst die heutige Zahnformel, 2 Schneide-, 1 Eck-, 2 Back- und 3 Mahlzähne jederseits in Ober- und Unterkiefer, gleich 32 Zähnen, zu ersetzen sein wird durch 2 Schneide-, 1 Eck-, 2 Back- und 2 Mahlzähne, gleich 28 Zähnen.“ „Jene Verminderung,“ geht es weiter, „kann aber offenbar (!) nur durch die veränderte Nahrung resp. durch die mit der Kultur (fortschreitender Intellekt) zusammenhängende aufmerksamere Zubereitung derselben, wofür für die Zähne eine geringere Arbeitsleistung resultiert, erklärt werden.“

„Auf dieses plantivore Stadium folgte ein omnivores, was in der Ausbildung einer grösseren Zahl von Schneidezähnen und mächtig ausgebildeten Eckzähnen seinen Ausdruck fand. Dadurch wurde dann, indem die Fleischkost mit der sich ausbildenden Geschicklichkeit im Jagen und Erlegen der Tiere eine immer grössere Bedeutung gewann, eine allmähliche Verkürzung des Darmrohres, bzw. ein Processus vermiformis angebahnt.“ Die behauptete Thatsache der grösseren Anzahl von Schneidezähnen stützt sich darauf, dass bei vielen Säugetieren, wie

Beuteltieren, Huftieren, Insektenfressern, Flossenfüßern und Fleischfressern sich drei Schneidezähne im Oberkiefer finden. Da auch bei dem Menschen pathologisch sechs Schneidezähne sehr selten beobachtet worden sind, so ist der Rückschluss fertig, dass diese Erscheinung vererbt sein müsse von den Vorfahren, einen Rückschlag darstelle. Was aber die „mächtig ausgebildeten Eckzähne anlangt“, so wissen wir ebensowenig über sie etwas Genaues und es ist nur eine Vermutung, die uns als Thatsache vorgetragen wird. Das Gebiss des Menschen ist bekanntlich von dem des Affen dadurch so von Grund aus verschieden gebaut, dass die Zähne in Ober- wie Unterkiefer in einer geschlossenen Reihe stehen, hingegen bei den Affen und Raubtieren im Oberkiefer je ein mächtig entwickelter Hundszahn steht, der in beiden Kiefern eine Unterbrechung zu seiner Aufnahme bedingt. Bei den Südsee-Insulanern sollen nun die Eckzähne ähnlich wie bei den Affen nicht selten gebaut sein. Um ein regelmässiges Vorkommen handelt es sich auch hier nicht, sondern um eine gelegentliche pathologische Erscheinung. Allein für Wiedersheim genügt sie und schnell schliesst er: „Diese Thatsache ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung, denn sie weist auf jene Urzeit des Menschen zurück, wo die Vorfahren desselben noch Vierfüßler waren. Lange Zeit also (!), bevor eine Hand den Steinhammer schwingen oder gar das Bronzeschwert führen konnte, bildete das Gebiss, und hier vor allem ein mächtiger Eckzahn, die einzige Angriffs- und Verteidigungswaffe.“ Man sieht, mit ein bisschen Phantasie kann man leicht der Wissenschaft nach- und aufhelfen! Je weiter wir nun die Wiedersheimschen Betrachtungen durchgehen, desto mehr werden wir erstaunen, wie es ihm möglich geworden ist, die angeführten Sätze noch weit zu übertreffen. Er fährt fort:

„Am Kehlkopf entwickelten sich Brüllsäcke, welche, als Resonatoren wirkend, der Stimme eine grössere Kraft und Tragfähigkeit verliehen und sie zu einem Schreckmittel ge-

stalteten. Wodurch haben es unsere Vorfahren verdient, dass man ihnen Brüllsäcke zuschreibt, wie sie die Affen besitzen? Die beiden zwischen den Stimmbändern liegenden als Resonatoren wirkenden Buchten, die in der Anatomie den Namen der Morgagnischen Taschen tragen, haben zu diesem Ausspruche, der uns wiederum nicht als subjektive Meinung Wiedersheims, sondern als Thatsache vorgeführt wird, Anlass gegeben! Weil bei den Affen diese beiden Buchten mächtig entwickelt sein können, sagt der Anatom: „Es ist nicht schwer, zu erkennen, dass es sich bei diesem, wie schon bemerkt, den allergrössten Varietäten unterliegenden Verhalten der Morgagnischen Taschen um nichts anderes, als um eine Erinnerung (!) an die Brüll- oder Schallsäcke der Affen handeln kann.“ Würde man freilich sagen, bei den Affen haben sich diese Taschen monströs entwickelt, bei dem Menschen wirken sie in ihrer jetzigen Grösse als für die artikulierte Sprache genügende Resonatoren, so wäre ja alles Tendenziöse beiseite gelassen, und wer würde das übers Herz bringen können? Wie man sich's aber vorstellen soll, dass solche ihre Brüllsäcke als Schreckmittel benutzende Biester sich zum Menschen entwickeln konnten, weiss ich nicht. Zur Zeit, wo die Vorfahren mit diesen Brüllsäcken angeblich ausgestattet waren, sollen sie sogar noch auf Bäumen herum geklettert sein und einen Greiffuss besessen haben, dazu waren sie mit einem Schwanze versehen, wie das alles Wiedersheim zeigt. Es waren unsere Vorfahren also, mit Verlaub zu sagen, Baumaffen! Das ist ein Resultat, zu dem schon Darwin gekommen war. Fragen wir, was spricht dafür, dass die Vorfahren eines Schwanzes sich erfreut haben sollen, so wird man auf folgendes hingewiesen. Man sagt, die Wirbelsäule des Menschen besteht in der Regel aus 33—34 Wirbeln. Eine feststehende Zahl ist wegen der Schwankungen der Steissbein- oder Schwanzwirbel nicht anzugeben. Dazu kommt noch, dass der Embryo mehr Wirbel besitzt, als der Erwachsene. Sieht man aber näher zu, so erkennt man, dass es sich garnicht um ausgebildete

Wirbel handelt, sondern nur um die primitiven Anlagen solcher, ja man schliesst daraus, dass am Ende der Wirbelsäule Myomeren angedeutet sind, auch noch auf zwei Wirbelrudimente, der Theorie zu Liebe. Auf diese Weise erhält man die Zahl von 38 Embryonalwirbeln. In der sechsten Woche ist jedoch von den Wirbeln nichts mehr zu erkennen. Es hat sich um eine vorübergehende Gliederung des Gewebes gehandelt. Für uns besitzt dieses angebliche Vorhandensein einer grösseren Wirbel-Anzahl keine andere Beweiskraft, als dass es zeigt, wie eine dem gesammten Typus der Wirbeltiere zukommende Gewebsmasse bei einzelnen niederen Ordnungen zu einem Schwanzanhang verwendet wurde, bei den Vorfahren des Menschen aber eine solche Weiterbildung unterblieben ist. Wenn man aber weiter einwirft, dass der menschliche Embryo einen „frei hervorragenden Schwanz“ besässe, der sich in nichts von demjenigen anderer Säugtier-Embryonen und der Reptilien unterscheidet, so ist das eine Uebertreibung, gegen die K. E. von Baer, dem doch wahrlich auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte ausser Köl liker und His Niemand auch nur nahe kommt, seine Stimme erhoben hat. „Was man von einem regelmässig hervorragenden Schwanze bei menschlichen Embryonen gesagt hat, ist eine Fabel, und beruht nur darauf, dass in sehr früher Zeit die Rückenseite etwas länger ist, als die Bauchseite, weshalb die erstere in einer ganz kleinen Spitze vorragt, welche aber schwindet, sobald das Rückenmark sich zu verkürzen anfängt.“ Diese an Deutlichkeit nichts zu wünschen lassenden Worte sind freilich unbeachtet geblieben. Sie passen nicht hinein in das moderne Schulgebäude des Darwinismus, in dem leider die Anatomie wie Zoologie ihre Plätze angewiesen erhalten haben und nach denen sie sich zu richten haben.

„Dass die Zeit der geschwänzten Menschen noch nicht so sehr weit (!) hinter uns liegt“, wie Wiedersheim sich ausdrückt, sucht man noch dadurch zu beweisen, dass man auf die krankhaften Veränderungen hinweist, die das Ende

der Wirbelsäule erleiden kann. Das sind die krankhaften Erscheinungen, wo Menschen mit schwanzförmigen Anhängen versehen waren. Wiedersheim führt zunächst die von Meckel⁽³⁰⁾ zusammengestellten Fälle an, von denen er selbst meint, dass es sich „mitunter um wenig Vertrauen erweckende Beobachtungen“ handele. Aus neuer Zeit soll eine von L. Gerlach beschriebene Missgeburt eines viermonatlichen menschlichen Embryos ganz besonderen wissenschaftlichen Wert haben. Allein was man erst aus pathologischen Bildungen beweisen muss, damit muss es doch recht schlecht bestellt sein! Eine Methode, die Vorfahrenreihe des Menschen aus seinen Missbildungen zusammenzustellen, kann doch unmöglich auf dem richtigen Wege sein. Sollen Missbildungen beweiskräftig sein, dann müssen es zum mindesten andere sein, wie die angeführten. Wenn einmal irgendwo ein Mensch mit vier Händen geboren sein wird, dann könnte man darüber sprechen, ob man dies als einen Rückschlag in die Quadrumanenform zu betrachten hat. Oder aber wenn ein Mensch mit Gesässschwien, Backentaschen oder wirklich einem abstehenden Schwanz mit echten Wirbeln versehen wäre, dann würde man es eher glauben wollen, dass solche Bildungen durch Rückschlag in die Vorfahrenreihe zu deuten seien.

Von allen den übrigen Behauptungen Wiedersheims wollen wir nur noch zwei näher betrachten. Bei der Besprechung der Nägel an den Händen⁽³¹⁾ hebt er hervor, dass der vierte und noch mehr der fünfte Nagel durch seine starke Wölbung am meisten an eine Tierkrallen erinnern. Den volarwärts von jedem Nagel liegenden Nagelsaum deutet er nicht, sondern er sagt, wiederum die Behauptung, die unbewiesen bleibt, zur Thatsache stempelnd, „er ist der letzte Rest eines bei Affen mit einer dicken Exidermisschicht überzogenen Gebildes.“ Trotzdem nun, wie W. selbst in der Anmerkung hervorhebt, dieser Nagelsaum auch in anderen Säugetierordnungen vorkommt, am stärksten entwickelt bei Huftieren, mithin eine dem Säugertypus offenbar

zukommende Einrichtung ist, die nur verschiedene Stufen der Ausbildung zeigt, so wird die Deutung, die die unwahrscheinlichste ist, der Affentheorie zu Liebe, angenommen.

Haben wir bis jetzt gegen die Methode seiner Schlüsse Einsprache erhoben, so kann ein Spiel, wie es Wiedersheim mit seinem Leser auf Seite 112 seiner Abhandlung treibt, nicht scharf genug zurückgewiesen werden. Er sagt wörtlich: „Ein ganz besonderes Interesse aber erheischt **die Thatsache (!!)**, dass die Vorfahren des Menschen einst ein Beuteltierstadium durchliefen, in welchem das Junge, wie wir das bei den heutigen Marsupialiern beobachten, in gänzlich unreifem Zustand, vielleicht(!) nur wenige Centimeter gross, geboren und dann in den Beutel unter der Bauchhaut gebracht wurde.“

Soweit sind bisher nur Männer gegangen, die den Anspruch auf den Namen eines Forschers aufgegeben hatten. Wohin sollen wir noch geraten, wenn man als **Thatsache** hinstellt, was in alle Ewigkeit nur eine Hypothese, eine Annahme sein kann, die besten Falles mehr oder minder wahrscheinlich gemacht werden kann! Wenn der Mensch in irgend einer Zeit seiner embryologischen Entwicklung Charaktere der Ordnung der Beuteltiere besessen hätte, so würde man den Gedanken, dass er von solchen Formen abstammen könne, nicht so leicht von sich weisen dürfen. Die angebliche Thatsache stützt sich aber nur darauf, dass der Mensch wie die 11 Säugetierordnungen einen Muskel, den *M. Pyramidalis*, nicht in der Entwicklung zeigen, wie er in der Ordnung der Beuteltiere auftritt. Bei diesen Tieren ist er stark ausgebildet und mit den Beutelknochen in Verbindung getreten. Man betrachtet nun dieses Vorkommnis nicht als das Sekundäre, das sich aus dem Vorhandensein des Muskels überhaupt entwickelt hat, sondern als das Primäre. Alle Ahnen der höheren Säugetiere müssen Beutelknochen gehabt haben, also Beuteltiere gewesen sein. Wenn

dieser Musculus Pyramidalis bei dem Menschen ein rudimentäres Organ vorstellte, also ohne Funktion, ohne Nutzen für den Körper wäre, dann würde die Wiedersheimsche Annahme, die ja leider auch die der Mehrzahl der Anatomen ist, eine gewisse Berechtigung haben, indem ihr der Wert eines Erklärungsversuches zugesprochen werden könnte; allein da dieser Muskel garnicht einmal ohne Funktion ist, wie in einer Anmerkung überdies hervorgehoben wird, so fehlt ihr auch jeder Schein einer Berechtigung. Der M. Pyramidalis ist mit dem M. rectus in ein- und derselben Scheide umschlossen und verstärkt diesen in seiner Wirkung. Dazu kommt noch, dass er auch in anderen Ordnungen, wie die der Insektenfresser, stark ausgebildet ist. Wir haben es somit mit einer Muskelmasse zu thun, der in den verschiedenen Ordnungen eine verschiedene Ausbildung und Wirkungsweise zukommt. So ist es mit dem Satze, der an einer anderen Stelle ausgesprochen wird, dass nämlich „alle Säugetiere ein Beuteltierstadium durchlaufen haben müssen“, sehr schlecht bestellt.

Während Wiedersheim sich begnügt mit allgemeineren Andeutungen über die menschlichen Ahnen, sind Darwin und seine Anhänger, die Zoologen zum beim weiten grössten Teile überzeugt, dass diese Ahnen unter Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen zu suchen seien. Der Stammbaum des Menschen wird bereits von Darwin durch alle diese Klassen hindurch verfolgt bis herab zu den Fischen und dem Amphioxus, dieser kopflosen geschlechtsreifen Larvenform.

Fragen wir uns nun, worauf zielen denn alle diese merkwürdigen Versuche hin, so erkennen wir in ihnen das Bestreben, den Menschen möglichst von dem Standpunkt, auf den er als der Herr der Schöpfung gestellt worden ist, herabzuziehen. Es genügte nicht, dass der Mensch nach dem Typus der Wirbeltiere gebaut ist, man musste ihn degradieren zu einem hoch stehenden Affen, indem man einzelne ihn von den Affen trennende Körpereigenschaften einfach leugnete, wie den Unterschied eines Fusses

von einer Hand und dafür den Ausdruck Greiffuss (!) erfand. Selbst der aufrechte Gang kam dem Menschen nicht allein zu, so wurde gesagt; und wo denn doch die Kluft zwischen ihm und den Affen oder überhaupt den Säugetieren zu gross schien, da behauptete man keck, diese Behauptungen als Thatsachen ausgehend, dass er ursprünglich anders gebaut gewesen sei, mit Krallen an den Händen, geschwänzt, mit Hundszähnen in den Kiefern und so fort.

Einen Dank können wir aber denjenigen Anatomen wenigstens sagen, die wie Wiedersheim nicht auch die geistigen Fähigkeiten des Menschen in dieser Weise verwertet haben. Denn wenn man davon absieht, wollen die übrigen Behauptungen wenig bedeuten, da Jeder, der noch nicht mit darwinistisch dogmatischen Augen die Wissenschaft zu bereichern bemüht ist, leicht die falsche Methode einer solchen Anatomie erkennen muss. Von denen, die die Geisteskräfte des Menschen in den Bereich ihrer Erörterungen gezogen haben, nennen wir Darwin selbst, denn die Ansichten der Nachfolger variieren das Thema immer in der gleichen Weise und da wir uns mit dem Materialismus später auseinanderzusetzen haben, ist es da noch Zeit auf einige dieser Meinungen einzugehen.

Wenn man die Geisteskräfte des Menschen mit denen der Tiere vergleichen will, so muss man sich bewusst bleiben, dass man von denen der Tiere nur insofern etwas wissen kann, als man aus ihren Aeusserungen und Thätigkeiten, sofern sie mit denen des Menschen Aehnlichkeit haben, auf die gleichen Empfindungen zurückschliesst. Wir schreiben ihnen damit wahrscheinlich mehr zu, als ihnen zukommt. Denn es ist ja wahrscheinlich, dass die gleichen Aeusserungen oder Handlungen im einen Fall aus einem bewussten Wollen hervorgehen können, im anderen Falle nur die Folgen eines dumpfen Triebes sind, dessen das Tier sich noch nicht bewusst geworden ist. So unterscheiden wir ja auch in uns selbst Triebe von bewussten Handlungen. Wenn ich atme, so ist mir dies wohl bewusst geworden, aber es steht das

ausserhalb meines Willens. Wenn ich Durst habe, werde ich angetrieben, ihn zu befriedigen. Es ist der Durst ausserdem für mich zu einer bewussten Thatsache geworden. Wenn das Kind geboren ist, wird es von einem ihm noch unbewussten Triebe, der aber in ihm lebt, dazu veranlasst sofort Nahrung zu suchen, das dadurch zum Ausdrucke kommt, dass es an jedem beliebigen Gegenstand beginnt zu saugen. Und mit welcher Hast sucht es die Brust an seiner Mutter, seinen Trieb zu befriedigen. Wie wir in uns selbst diese Triebe ohne unser Zuthun thätig sehen, nur mit dem Unterschiede, dass wir sie begreifen, über sie reflektieren können, also noch ein Zweites hinzugekommen ist, so mag es auch bei den Tieren sein, nur dass sie sich, je niedriger sie stehen, desto weniger der Triebe bewusst sind. Vergleichen wir nun die Geisteskräfte der Menschen und der Tiere, so sehen wir bei den letzteren Triebe herrschen, die den Tieren ihr Thun vorschreiben, den Menschen aber allein mit Vernunft begabt. Eine Brücke, die Tier und Mensch verbände, giebt es nicht. Die Unterschiede zwischen den ersten einer Menschenrasse, einem Goethe und einem niederen Australneger sind zwar unermesslich gross, aber doch nur der Stufe nach verschieden, beide gehören eben zur Menschenwelt. Die Unterschiede aber zwischen einem Australneger und einem Affen sind fundamentaler Natur. Hier giebt es keine Zwischenstufen, die die Unterschiede ausgleichen könnten, denn Menschenwelt und Tierwelt sind geistig von einander geschieden, wie Tag und Nacht. Was hat aber der Mensch mit den Tieren gemein? Nach Darwin besteht kein fundamentaler Unterschied in Bezug auf ihre geistigen Fähigkeiten. Der Mensch hat mit dem Tiere alle seelischen Eigenschaften gemein, nur dem Grade der Ausbildung nach unterscheiden sie sich von einander. Hat aber für uns der Mensch seiner Körperbildung nach bereits eine besondere Stellung dem Tierreich gegenüber einzunehmen, um wievielmehr haben wir ihm diese seiner geistigen Kräfte nach zuzuweisen, zumal doch die Körpergestalt nur ein Aus-

druck des Seelenlebens ist. Dabei leugnen auch wir nicht, dass der Mensch eine Reihe von Instinkten mit den Tieren gemein hat, dass die Aeusserungen seines Seelenlebens auch insofern bei Tieren sich finden, als wir die gleichen Ausdrücke für Freude, Schmerz, auch bei ihnen sehen. Hat aber etwa das Tier ein sittliches Bewusstsein, hat es den Drang, das Bedürfnis, die Dinge, die es umgeben, zu erforschen? Denkt es nach, mit anderen Worten hat es Vernunft, kann es sich Rechenschaft geben über sein Thun? Das Tier folgt seinen Trieben, es ist ihnen unterthan; der Mensch beherrscht sie, er ist vernünftig. Kein Tier hat eine Sprache. Aufrechter Gang und artikulierte Sprache gehören zusammen. Sehen wir aber bei den Tieren, wie Darwin und die ihm nachfolgen, behaupten, etwas der menschlichen Vernunft Aehnliches, etwas, das uns zeigte, wie sich diese bei den Tieren entwickelt habe? Besitzen etwa die Affen Vernunft? Man kann besten Falles in den Aeusserungen der Tiere Anläufe zu vernünftigen Handlungen sehen, aber selbst bei den höher stehenden Formen handelt es sich um nichts mehr. Immer sind es vereinzelte Handlungen, wie vor allem bei den Haustieren. Aber auch sie laufen Gefahr bei Wiederholung zu instinktiven gewohnheitsmässigen Thätigkeiten herabzusinken, die von den Nachlebenden ausgeführt werden, ohne dass sie sich des Nutzens bewusst sind. Das zeigt, dass das Selbstbewusstsein noch nicht zur Herrschaft gelangt ist. Die Vernunftanlage, die wir den Vorfahren des Menschen zuschreiben müssen, hat sich allein im Menschen ausgebildet. Der Tierwelt ist diese Fähigkeit verloren gegangen. So stellen wir eine Scheidewand auf zwischen dem allein mit Vernunft, mit einer artikulierten Sprache versehenen Menschengeschlecht und seinen Vorfahren, in denen die Vernunftanlage erhalten blieb und dem Tierreich und seinen Vorfahren, die der Fähigkeit diese Anlage weiter auszubilden, verlustig gegangen sind. Mit anderen Worten, die Vorfahren des Menschen und die der Tiere, möchten sie auch körperlich noch so ähnlich gewesen sein, ihr Inneres,

2

ihr Geistesleben kann nicht verschieden genug angenommen werden. Es fragt sich nur weiter, welches ist das Verhältnis der beiden Vorfahrenreihen zu einander. Hier liegt der Schwerpunkt unserer Betrachtung. Bevor wir aber zu dieser Frage übergehen, sei noch einiges Nötige über Instinkte gesagt, die Mensch und Tier gemein haben. Die Darwinisten weisen darauf hin, dass der Geschlechtstrieb, der Trieb der Selbsterhaltung, dem Menschen gemeinsam sei mit den Tieren. Dagegen kann nichts eingewendet werden. Aber was beweist diese Thatsache anderes, als dass der Mensch körperlich zusammenhängt mit der Tierwelt, was wir schon wussten. Dass die geistigen Eigenschaften, das heisst die ohne unseren Willen thätigen Triebe auch im Menschen thätig sind, geben wir auch zu. Der grosse gewaltige Unterschied aber bleibt bestehen, dass das Tier seinen Trieben gehorchen muss, es ist gebunden, der Mensch aber mit seiner Selbsterkenntnis beherrscht sie, in diesem Sinne ist er frei in seinem Handeln. Merkwürdig ist die Thatsache, dass die höheren Tiere, wie die Säugetiere, weniger Instinkte besitzen, als die niederen Tiere, wie beispielsweise die Ameisen, und dass die kompliziertesten Instinkte sich eben bei den niederen Lebewesen finden. Vielleicht lässt sich dies dadurch erklären, dass bei niederen Typen, die ja auf der Erde, wenn nicht früher als die höheren, so doch schneller als diese sich herausbildeten, die Vernunftanlage, noch nicht verloren gegangen war, sondern erst mit der Auswirkung des Organisationsprinzipes, mit der Anpassung an ganz bestimmte Lebensbedingungen und der Beschränkung des geistigen Horizontes auf diese, erst verloren ging. So verkümmert durch das Genügen in engen Grenzen die Vernunftanlage, indem die anfangs durch geistige Fähigkeit hervorgebrachte Handlung sich vererbt zu einem gewohnheitsmässigen Handeln, zu einem echten Instinkte. So könnte man sich bei niederen Tieren die Entstehung der Instinkte, der zusammengesetzten Triebe entstanden denken, — eine Erklärung, die um nichts besser oder schlechter ist, als die Darwins, der die Zucht-

wahl die Instinkte schaffen lässt, wenn man sie nur zur Erklärung für einzelne anwendet. Keine der herrschenden Erklärungsversuche hat das Problem vollständig zu lösen auch nur den Versuch gemacht.

Die Forderung, die an die Entwicklungslehre von uns gestellt wird und die sie auch erfüllen kann, lässt sich in die Worte zusammenfassen, mit denen Snell das Problem zusammengefasst hat, „die Anerkennung der unermesslichen Kluft zwischen Mensch und Tier mit der Anerkennung des physischen Verwachsen- und Verschmolzenseins von Mensch und Tier zu verbinden.“

Wenn wir die wenigen Forscher, die die Stellung des Menschen in diesem Sinne erfasst wissen wollten, die nicht bemüht waren die menschliche Natur herabzusetzen, nennen, so gebührt Karl Snell, ⁽³²⁾ weiland Professor der Physik in Jena, die erste Stelle. Zu einer Zeit, in der die Lehre Darwins noch unbekannt war, trug er seine Gedanken über die Abstammung des Menschen vor. Als dann der Darwinismus, vornehmlich durch eine Anzahl deutscher Vertreter und Verbesserer in die Mode kam, als jede andere Meinung niedergeschrien wurde, da fand sich die feine, empfindliche und vornehme Natur Snells angewidert und zog sich zurück. Wohl führte er nach wie vor einem Zuhörerkreis seine tiefdurchdachten Ergebnisse vor, in denen er später Stellung zu dem Darwinismus nahm, den er vollständig verwarf. Er wusste wohl und war fest überzeugt davon, dass die Zeit für seine Ideen in nicht zu ferner Zukunft kommen würde, die Zeit in der man es nicht begreifen wird, wie man das höchste Problem, dass der Menschegeist sich stellen kann, in dieser Weise zu lösen wagte, indem man ohne weiteres seine Abstammung von „Affen der alten Welt“ als Thatsache verkündete.

Was Männer wie Snell und K. E. von Baer, mit dem er genannt zu werden verdient, vereinigte, indem beide in dem Menschen das Ziel der gesamten Entwicklung erkannten und überall in der Natur eine Zielstrebigkeit sich mani-

festierend fanden, was diese Männer vereinigte, war die Ueberzeugung, dass der Mensch unmöglich aus dem Tierischen heraus sich entwickelt haben könne. Während aber Baer eine Lösung des Problems in anderer Weise nicht versucht, so hat Snell die Ahnen des Menschen festzustellen unternommen. Seine Hauptlehre ist die vom Grundstamme. Das Menschliche ist für Snell das frühere im Erdenleben, das Menschliche lässt er nicht aus dem Tierischen hervorgehen, sondern umgekehrt sind die Tiere als Seitenäste des Grundstammes anzusehen, der die Gesamtvorfahrenschaft des Menschen darstellt. Zu dieser Lehre ist er durch folgende Erwägungen gekommen. Er sagt, Niemand zweifelt, dass es ganze Klassen von Geschöpfen giebt, die sich nicht zu einem höheren Typus, etwa den eines Säugetieres entwickeln können, und selbst unter den Säugern giebt es Geschöpfe, von denen Niemand annehmen wird, dass sie sich zum Menschen weiter entwickeln können. Diesen Geschöpfen müssen aber andere gegenüberstehen, in denen die Fähigkeit zur Ersteigung einer nächsthöheren Organisationsstufe erhalten blieb. Von diesen werden nun etliche sich, befriedigt mit den Mitteln dieser Organisation, zweckmässig eingerichtet haben in der ihnen dargebotenen Aussenwelt; andere hingegen werden sich nicht zu einer zweckmässigen Einrichtung in der dargebotenen beschränkten Aussenwelt bequemt haben, ein mächtiges inneres Gebot, ein Trieb und Drang nach höherer Ausbildung wird sie beseelt haben. In ihnen blieb also die Möglichkeit gewahrt eine neue Organisationsstufe zu erreichen, den ersteren war sie verloren gegangen. So steht sich die Organismenwelt gegenüber in zwei Reihen. Die Reihe des Grundstammes nehmen die Formen ein, in denen die Fähigkeit zur Menschwerdung erhalten geblieben ist, während sie den Seitenästen verloren gegangen ist. Der Grundstamm ist somit die Vorfahrenreihe des Menschen, und diese der Schlussstein der Reihe. Auf diese Weise wird dem Menschen eine Sonderstellung gegenüber der Tierwelt eingeräumt.

Im einzelnen hat Snell seinen Grundstamm später nicht

auszuführen versucht; in seinem ersten Buche hingegen leitet er die einzelnen Klassen der Wirbeltiere noch von einander ab. So lässt er aus den Reptilien die Säugetiere sich entwickeln und er denkt sich, dass die den Grundstamm bildenden Reptilien die in ihrer Bildung Zurückhaltenden und Schwachen gewesen seien, die nicht zur Ausbreitung und Herrschaft gelangen. Die Vögel lässt er endlich aus Reptilien hervorgehen im Einklange mit den modernen Ansichten der Zoologie.

Ein anderer deutscher Denker und Forscher, Fechner, ⁽³³⁾ hat seinen Standpunkt der Descendenz- und insbesondere der Affenlehre gegenüber in folgender Weise genommen. Mag die Aehnlichkeit der menschlichen Ahnen mit den Affen noch so gross gewesen sein, eine Ebenbürtigkeit mit den Affen ist nicht anzuerkennen. In allen Stufen, die der Mensch im Entwicklungsgange des ganzen organischen Reiches durchlaufen hat, muss seine Entwicklungsfähigkeit zur heutigen geistigen Höhe bewahrt geblieben sein. Es muss Geschöpfe gegeben haben, die in ihrer physisch-psychischen Organisation die Fähigkeit einschlossen, sich zu Menschen fortzuentwickeln, ohne dabei die zur höhern Fortentwicklung überhaupt unfähige Stufe des Affen oder eines dem Affen gleich zu achtenden Geschöpfes zu durchschreiten. Vielmehr wird man, so lauten Fechners eigene Worte, die Affen als im Wege der Differenzierung des organischen Reiches abgespaltete Nebenprodukte des Menschen, und die niedern Menschenrassen als solche bezüglich der höheren Rassen zu betrachten haben. ⁽³³⁾ So treffen sich beide Forscher in demselben Bestreben, den Menschen frei zu halten von allem Tierischen, ihn also nicht, wie die Darwinisten, vom Tiere herzuleiten. In der weiteren Ausführung trennt sich aber Fechners Weg von dem Snells, besonders wenn er alle Spezies, die keine deutlichen Uebergänge zwischen einander zeigen, als von verschiedenen Urgeschöpfen, in die das molekular-organische Reich zerfallen ist, sei es unmittelbar, sei es mittels späterer bezugsweiser Differenzierung, abhängig denkt.

In Fechner, Snell und Baer haben wir Vertreter einer Richtung vor uns, die in den Reihen der zünftigen Anatomen und Zoologen kaum Anhänger hat. Sie haben wir in den Reihen der entgegenstehenden Partei, als deren Hauptvertreter Darwin anzusehen ist, zu suchen. Eine Vermittlung zwischen diesen beiden Parteien wäre eine Unmöglichkeit. Während für die einen, die Anatomen, es sich gleich bleibt, ob der Mensch die Erde bevölkerte, da er nur als eine „äusserliche Zugabe der Welt“ für sie erscheint, so meinen die anderen, dass der Mensch die Krone und das Ziel der Schöpfung, die wir uns als eine Entwicklung zu denken haben, sei.

Für diese Forscher handelt es sich, wie es Snell ausdrückt, um den Zusammenhang der natürlichen Herkunft des Menschen mit seiner geistigen Oberhoheit, um eine Verbindung der in der Geschichte der Menschheit sich offenbarenden geistigen Entwicklung mit der vorausgegangenen natürlichen Entwicklung, um eine Anknüpfung der Bestimmung des Menschen an seine Herkunft, welche beide Begriffe beziehungslos zu denken uns ein tiefes philosophisches Bedürfnis verbietet.

Kapitel 8.

Die Vorfahren des Menschen und die sprungweise (heterogene) Entwicklung.

Die Hypothese einer Entwicklung der Organismen aus inneren Ursachen, die mit grösseren oder kleineren Sprüngen mit einer bestimmten Richtung nach oben fortschreitet, ist allerdings auch nicht bewiesen, stützt sich jedoch auf eine Reihe unzweifelhafter Thatsachen, wie auf die Ontogenie der höheren Organismen, die sprungweise niedere Zustände durchläuft, wie dies am beweisendsten bei den Organismen mit Metamorphose sich ausspricht, und leistet somit mit Bezug auf die Erklärung der Erscheinungen mehr als die Darwinsche Theorie, die noch in keinem einzigen Falle grössere Umgestaltungen wahrscheinlich zu machen gewusst hat.

von Kölliker
(im Anatomischen Anzeiger
2. Jahrgang. 1887).

Bevor wir daran gehen ein Bild der etwaigen Vorfahren des Menschen zu entwerfen und so die Herkunft desselben festzustellen, müssen wir auf sein erstes vorgeschichtliches Auftreten mit einigen Worten zu sprechen kommen. Lässt sich aus den Resten, die der Mensch der Vorzeit uns hinterlassen hat, etwas über seine Herkunft folgern, vor allem kann man durch Vergleichung der auf uns gekommenen Skeletteile etwas über seine Verwandtschaft oder Abstammung aussagen?

Zu einer Zeit, von der uns kein geschriebenes Blatt Zeugnis giebt, muss der Mensch bereits unsere Gegenden bevölkert haben. Spuren seiner Anwesenheit in Gestalt von Knochen, Zähnen, von Erzeugnissen einer Art Industrie sind uns aufbewahrt worden, die es zulassen, dass wir uns ein

wenn auch nur im Umriss deutliches Bild seiner Lebensweise und Art, sowie seines Körperbaues machen können.

Das Alter des Menschengeschlechts reicht bis in das Ende der Tertiärzeit zurück, das heisst in dieser Periode findet man noch Erzeugnisse, die sich auf ihn beziehen lassen, in Gestalt einfachster Werkzeuge. Wenn auch nicht alle Forscher über die Deutung dieser Funde einig sind, so ist dies für unsere Betrachtung von wenig Belang, da kein zwingender Beweis vorliegt, das Alter der Menschen in die Periode zu setzen, in der uns gerade noch einzelne Werkzeuge aufbewahrt sind. Man bedenke nur, dass alle Reste der Menschen selbst in der Diluvialzeit, also der der Jetztzeit unmittelbar vorangehenden Periode, nur einem Zufall ihre Erhaltung verdanken. Wo sind denn die Skelettteile gefunden, wo die Werkzeuge, als an besonderen Stellen, die vor einer Zerstörung Schutz boten? In Höhlen traf man auf menschliche Skelette, die in Knochenlehm eingeschlossen vor einer Verwitterung obendrein meist noch durch eine Tropfsteindecke geschützt lagerten. Wo diese Tropfsteindecke fehlte, wo sich aus den Sickerwässern kein krystallinischer Absatz in Gestalt des kohlensauren Kalkes beim Verdunsten des Wassers niederschlagen konnte, da sind auch die Knochen vermodert, sodass sie bei der Berührung sofort zerfallen. Die Höhlen aber, aus denen wir bis jetzt menschliche Reste kennen, reichen nicht über die Diluvialzeit hinaus.⁽³⁴⁾ Wenn uns auch an anderen Stellen, als in Höhlen oder Gräbern menschliche Reste aufbewahrt wären, würde man ein Recht haben sich zu verwundern, dass nicht auch aus früherer Zeit sich solche erhalten hätten. Sieht man aber, wie nur an geschützten Stellen sich allein die Bedingungen fanden, unter denen der Mensch Reste hinterlassen hat, so wird man ihr Fehlen in früheren Zeiten begreifen und nicht sofort auch auf das Fehlen des Menschen selbst schliessen.

Wenn wir zurück gehen in die prähistorische Zeit, so ist das eine sicher, dass der Mensch, je älter die Periode ist, mit desto geringeren Hilfsmitteln sich behelfen musste.

Sehen wir ihn noch in Zeiten, die unmittelbar in die historischen hinüberführen, in Besitz der Metalle, bestehen seine Werkzeugen und Waffen aus Bronze und Eisen und daneben nur selten noch aus zubehauenen, geschliffenen oder polierten Steinen, so kommen wir rückwärts schreitend an eine Zeit, in der dem Menschen selbst die Metalle noch fremd waren. Aus dieser Zeit besitzen wir Zeugnisse in den Höhlenfunden. Der Mensch lebte zur Zeit, als unsere Gegenden der Höhlenbär, das Mammut, Elephant, Nashorn, Höhlenlöwe bevölkerten. Ueber seinen Kulturzustand, seine Lebensweise können wir uns eine ungefähre Vorstellung machen. Mit rohen Steinwaffen versehen, die er durch Spalten der Steine an einander sich verschaffte, und die nur selten eine Kunstfertigkeit verraten, lebte er vermutlich als Jäger von dem Fleische der erbeuteten Tiere. Nichts deutet darauf hin, dass er Ackerbau getrieben hätte und Viehzucht. Als Unterschlupf und Schutz vor der Witterung, vielleicht auch in einzelnen Fällen als Wohnung benutzte er Höhlen, in denen man Reste seiner Mahlzeiten gefunden hat, so gespaltenene Knochen von Tieren, die offenbar des Markes wegen zerschlagen waren. Die an den Ufern der Flüsse oder Seen wohnenden Menschen trieben Fischfang, denn darauf deuten die aufgefundenen Harpunen einfachster Form, und ernährten sich von Muscheln, von denen immer bestimmte Arten sich finden. Was aber den Urmenschen der Höhlenzeit weit erhebt über das höchste Tier, ist die Kenntniss des Feuers. Wie in der Gegenwart kein Volk das Feuer entbehrt, so treffen wir auf die bestimmtesten Anzeichen, dass der prähistorische Mensch sich desselben bedient hat. Die Beantwortung der Frage, ob man dem Urmenschen eine Kunstfertigkeit zuschreiben dürfe, ist für uns von keinem Belang. Bekanntlich hat man in der Thayinger Höhle in der Schweiz und anderen Höhlen, so in der Dordogne, auf Tiergeweihen eingeritzte Bilder gefunden, die für einen hohen Kunstsinn und Kunsttrieb sprechen würden. Diese Funde sind in ihrer Aechtheit

nicht unangefochten geblieben, zumal Fälschungen unzweifelhaftester Art entdeckt wurden. ⁽³⁵⁾

Für uns sind die Skelettreste von höchstem Interesse, da wir aus diesen mit Sicherheit auf die Stellung des Urmenschen schliessen können. Es handelt sich um die Frage: sprechen irgend welche Merkmale an den auf uns gekommenen Skelettteilen dafür, dass der Urmensch sich den Tieren nähere, oder gar von ihnen herzuleiten sei? Liegt irgend ein Anhalt vor, der uns zwänge, ihn mit dem Affen in verwandtschaftliche Beziehungen zu setzen, wie es so oft behauptet worden ist? Leider sind uns nur wenige Schädel aufbewahrt worden, und von diesen oft nur einzelne Teile. Dasselbe gilt von den übrigen Teilen des Skelettes. Nur in einigen wenigen Fällen hat man einen vollständigen Schluss auf den gesamten Körperbau machen können. Trotzdem die Ausbeute der Funde menschlicher Knochen nur gering ist, hat der französische Forscher Quatrefages es unternommen, auf Grund derselben besondere vorweltliche Menschenrassen aufzustellen, ohne aber allgemeine Zustimmung mit seinen rein subjektiven Ansichten gefunden zu haben. ⁽³⁶⁾

Der ältesten Rasse Europas, der Cannstadt-Rasse, wie er sie nach dem Fundorte des ersten menschlichen Schädels genannt hat, gehören die bekannten Skelettfunde aus der Neanderthalhöhle bei Düsseldorf an. Wir dürfen hierher wohl auch den Schädel von Engis rechnen. Die Deutungen, die der Neanderthalschädel von verschiedenen Seiten erfahren hat, nötigen uns etwas näher auf ihn einzugehen. Von dem Neanderthal-Schädel ist uns nur der oberste Teil, die Hirnschale erhalten, die eine ungewöhnliche Grösse zeigt und durch ihre lang elliptische Form auffällt. Die Stirn ist sehr schmal und flach, die Stirnhöhlen mächtig entwickelt und die Augenbrauen springen oberhalb der Augenhöhlen weit hervor. Der Eindruck des Wilden wird dadurch noch vermehrt, dass die Bogen in der Mittellinie der Stirn, der Glabella fast sich berühren. Alle diese Merkmale hat man versucht für tierische zu erklären. Die vorgewölbten Augen-

brauenbogen sollten die Knochenkämme wiederholen, wie sie bei den menschenähnlichen Affen die Augenhöhlen umstehen; vor allem aber wurde die niedere Stirn als affenähnlich betrachtet. Der englische Anatom Huxley erblickt in diesem Schädel „den affenähnlichsten aller bisher entdeckten“. Die Abbildungen, die uns das veranschaulichen sollen, würden auch gar keinen Zweifel aufkommen lassen — wenn sie den Thatsachen entsprächen. Huxley hat die Aussenlinien des Schädels eines Europäers, eines Schimpanse und die des Neanderthalschädels zum Vergleich in einander gezeichnet, und es ist aus diesen Zeichnungen ersichtlich, dass der Neanderthalschädel zwischen dem Europäer- und Affenschädel steht; ja aus einer weiteren Abbildung geht hervor, dass der Schädel aus dem Neanderthale, was seinen Inhalt anlangt, noch unter dem eines Australiers steht. Schaaffhausen hat sich zuerst gegen diese Methode erklärt, durch In- und Uebereinanderzeichnen der Schädelumrisse einen Einblick in die Art der Bildung eines Schädels zu gewinnen, da auf die Entwicklung des Schädels in die Breite keine Rücksicht genommen sei. ⁽³⁷⁾

Gegen die Deutung von Huxley hatte bereits K. E. von Baer seine Stimme erhoben, der darauf hinwies, dass dem Neanderthalschädel ähnliche in neuer Zeit vorkämen. Durch Spengel ⁽³⁸⁾ ist die Frage der vermeintlich affenähnlichen Schädel endgiltig entschieden worden. Er hat aus der anatomischen von Blumenbach herrührenden Sammlung in Göttingen Schädel beschrieben, die die für den Neanderthalschädel eigentümlichen Merkmale tragen. Besonders ein Schädel von der Insel Marken im Zuydersee ist von grossem Wert, da er, dolichocephal, regelmässig oval gestaltet, bei geringer Höhe verhältnismässig breit ist. Er besitzt mächtig entwickelte Augenbrauenwülste, während die Stirn ungewöhnlich zurücktritt. Bringt man die Umrisse beider Schädel derartig auf einander, dass die Verbindungslinien zwischen der Nasenwurzel und der Spitze der Hinterhauptschuppe zusammenfallen, so tritt eine Uebereinstimmung beider in

der gesamten Bildung hervor. Es zeigen nun auch andere Schädel von der Insel Marken denselben Bau, ja unter den europäischen Rassen sind „neanderthaloide“ Schädel keine Seltenheit. Wir haben es somit mit einem normalen Vorkommnis zu thun, wenn wir Schädel treffen, die sich durch ihre mesodolichocephale niedrige Kopfform mit flacher Stirn und den beim männlichen Geschlecht mehr oder minder mächtig entwickelten Augenbrauenbogen auszeichnen.⁽³⁹⁾ Somit fällt das Gebäude zusammen, das Huxley und Andere errichtet hatten, da die Eigenschaften des Neanderthalschädels allgemein vorkommende sind. Es zeigen somit die ältesten menschlichen Reste uns den Menschen körperlich bereits mit allen den Attributen versehen, wie wir ihn jetzt kennen. Der Schädel von Engis deutet sogar auf hohe Intelligenz hin. Damit stimmt überein, was uns sonst über die Skelettreste berichtet wird. Jene menschlichen Reste, die aus Frankreich bekannt geworden sind und von Quatrefages einer Cro-Majnon-Rasse zugeschrieben wurden, deuten auf eine Rasse von Urmenschen, die sich durch ihren athletischen Körperbau, durch eine hohe, grosse Stirn auszeichneten.

So hat sich bis jetzt die Hoffnung nicht erfüllt, dass die Kenntniss des vorhistorischen Menschen uns etwas über seine Herkunft aussagen würde. Wir sind auf andere Wege angewiesen, um das Dunkel derselben zu lichten.

Wenn wir es jetzt unternehmen, dem Entwicklungsgedanken folgend, der Vorfahrenwelt des Menschen näher zu treten, so bleiben wir uns bewusst, dass ein solcher Versuch nur den Wert einer Spekulation haben kann. Je nachdem wir nun den allgemeinen Betrachtungen über Körperbau und Geistesgaben des Menschen, den Thatsachen der Paläontologie und der Embryologie Wert zuschreiben, wird die Spekulation als eine mehr oder minder begründete erscheinen.

Damit das Verhältnis, in dem die Entwicklung des Menschen zu der Tierwelt steht, von Anfang an scharf hervortritt, erinnern wir uns der Ergebnisse unserer früheren

Betrachtungen, dass das Reich der tierischen Lebewesen zerfällt in einzelne Typen, in einzelne Organisationsprinzipie, zwischen denen es keine Uebergänge gab. Weder die Paläontologie noch die Zoologie der lebenden Wesen hat eine einzige Form aufbewahrt, die uns wahrscheinlich machen könne, wie aus einem Wurm ein Wirbeltier hervorgegangen sei. Standen aber die einzelnen Organisationsprinzipien einander unvermittelt gegenüber, so waren sie auch in dieser Weise in die Erscheinung getreten. Plötzlich lagen die Reste von Brachiopoden, von Mollusken und Würmern vor uns. In den Schichten, wo die ersten Wirbeltierknochen uns von ihrem Dasein Kunde gaben, handelt es sich um den bereits wohl ausgebildeten und befestigten Typus. Für die niederen Typen, die Wirbellosen, könnte man einwenden, dass die Uebergänge zwischen den einzelnen Organisationsprinzipien deshalb nicht erhalten seien, da die Reste in der paläolithischen Zeit ja nicht die ältesten seien. In der archaischen Zeit müssen bereits Lebewesen ins Dasein getreten sein, denn darauf weisen, wie wir sahen, die Bildungen verschiedener Gesteinarten hin. Diesem Einwurf stimmten wir insofern zu, als auch wir annehmen mussten, dass in die archolithische Zeit die Auswirkung aller Typen zu setzen ist. Da aber die Wirbeltiere nach der allgemeinen herrschenden Ansicht der Darwinisten erst, nachdem die Wirbellosen entstanden waren, also zu späterer Zeit erschienen sind, so besagt für diese der Einwurf nichts. Trafen wir aber nirgends auf Uebergangsformen zwischen Typus und Typus, so ist uns selbst innerhalb der Klassen eines Typus keine Uebergangsform bekannt, die gestattete, eine Klasse aus der anderen herzuleiten. Da, wo man solche vor sich zu haben meint, hat es sich noch immer als ein Irrtum oder eine tendenziöse Deutung herausgestellt. Nur innerhalb kleiner Abteilungen, innerhalb einer Ordnung, da war es in einzelnen Fällen möglich, Reihen zusammenzustellen, die man als aus einander entstanden, von einander abstammend, ansehen durfte. Die vergleichende Anatomie aber, sofern sie uns den Uebergang

der Klassen oder gar der Typen in einander wahrscheinlich machen wollte, wiesen wir zurück, da wir zeigen konnten, dass aus dem Vorhandensein und der gleichen Entstehungsweise zweier gleich oder ähnlich gebildeter Organe man kein Recht hat auf eine Abstammung, eine genealogische Verwandtschaft zu schliessen, da jedes Organ wie jedes Gewebe unabhängig oftmals entstanden sein kann. Die vergleichende Embryologie endlich, die sich jetzt Ontogenie und Phylogenie nennen lässt und meint, dass die erstere die letztere wiederholt, dabei aber zugleich Fälschungsgeschichte (Coenogenie) ist, wiesen wir ebenfalls zurück. Mit den Deutungen dieser Ontogenie, die beispielsweise aus dem Vorhandensein von Schlundspalten bei den Säuger-Embryonen mit Einschluss des Menschen schloss, dass die Vorfahren der Säugetiere, da Schlundspalten gleich Fischkiemen seien, Fische gewesen seien, wollen wir nichts zu thun haben. Die Entwicklungsgeschichte — wir behielten deshalb den alten Namen Embryologie bei — ist für uns ein Zeuge, dass die Entwicklung des Einzel-Individuums vom allgemeinen zum besonderen fortschreitet. Zuerst tritt in allgemeinen Umrissen der Typus hervor, dann fixiert er sich und die Trennung in die einzelnen Klassen geht vor sich und schreitet allmählich in der Weise fort, dass die Charaktere der Ordnungen, endlich der Gattung und der Art ausbilden. Mehr darf man aus der Embryologie der Tiere nicht folgern wollen, wenigstens soll man die rein subjektiven Folgerungen, zu denen man durch den Darwinismus bewusst oder unbewusst getrieben wird, nicht als durch eine strenge Logik bedingt auszugeben sich unterfangen.

Für alle Ewigkeit können wir über die Schöpfung der ersten Organismen uns bestenfalls nur Gedanken oder Hypothesen von grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit machen, da uns von der Zeit, in der wir den Beginn des ersten Lebens zu setzen berechtigt sind, keine Organismen-Reste bewahrt sind. Es ist aber mehr wie eine blosse, der Entwicklungs-Idee zu Liebe angenommene Hypothese, wenn

wir in die archolithische Zeit den Ursprung des Lebens setzen, da das Vorkommen von Gesteinbildungen wie Anthracit, Graphit und Kalkbänken ohne Beteiligung von Lebewesen undenkbar ist. Diese älteste Formation, die die krystallinischen Schiefer enthält, ist im Laufe der Zeiten derartig verändert, dass wir uns keinen Begriff mehr von ihrer einstigen Beschaffenheit machen können. Wenn man den auf dies älteste Zeitalter folgenden Zeitraum, die paläolithische Zeit, in Betrachtung zieht, so fällt zunächst auf, dass sich, je jünger die Schicht ist, auch desto mehr Tierreste erhalten zeigen, und es fragt sich, ob wir nicht eine gewisse Berechtigung haben, diese schrittweise Zunahme durch das Alter der Formationen zu erklären.

Haben wir ein Recht, mehrere Typen oder nur einige wenige als in dem archäolithischen Zeitalter entstanden anzunehmen? Die Entscheidung dieser Frage wird darnach auszufallen haben, ob man dem Auftreten der einzelnen Typen, so wie wir sie in dem paläolithischen Zeitalter gefunden haben, grossen Wert beimisst. Die paläolithische Zeit als ein Ganzes betrachtet, wie sie die kambrische, silurische, devonische und die Steinkohlenperiode mit der Dyasperiode umfasst, zeigt uns sämtliche Typen einschliesslich der Wirbeltiere vertreten. Wenn aber die älteste dieser Perioden nur wenige Reste, undeutliche Spuren von Tieren und Seepflanzen zeigt, in der folgenden, der silurischen Periode aber die Trilobiten, Brachiopoden in einem vollständig ausgewirkten Typus repräsentieren, und daneben Cephalopoden, Echinodermen sich bereits finden, ja sogar fischähnliche Wirbeltiere ihre Reste hinterlassen haben, so meine ich, hat man ein Recht, die Entstehung dieser Typen als zu ein und derselben Zeit entstanden anzunehmen. Wir würden, wenn wir vorurteilslos diese Thatsachen beurteilten, dahin geführt, die Schöpfung sämtlicher Typen in die archäolithische Zeit zurück zu verlegen. Dass uns aber von vielen Gruppen in der archäolithischen Zeit kein Rest erhalten ist, das fanden wir leicht begreiflich, wenn wir bedachten, dass

die Typen in diesem Zeitalter noch in einem embryonalen Zustand verharret haben mussten, vor allem aber in geringer Anzahl vorhanden gewesen sein müssen. Dies wird besonders für die höheren Typen gelten. Also selbst wenn uns die Gesteine nicht derartig verändert aufbewahrt worden wären, hätten wir wenige Reste zu erwarten.

Wir verlegen also — und glauben durch die Thatsachen dazu gezwungen zu werden — die Schöpfung der ersten Lebewesen in die archaische Zeit. Ob uns in diesem Unterfangen die übrigen Thatsachen unterstützen, werden wir weiter zu untersuchen haben.

Bereits früher führten wir an, wie nichts dafür spräche, dass das Organische aus dem Anorganischen entstanden sei, sondern wie wir vielmehr tagtäglich beobachten können, dass das Organische dem Unorganischen zum Ursprung dient. Mit diesen Erwägungen schlossen wir uns Fechner an, der einen Urzustand der Erdoberfläche annimmt, der streng zu unterscheiden ist von den jetzt auf der Erde zu beobachtenden organischen und anorganischen Zuständen. Organisches und Unorganisches denken wir uns hervorgegangen aus einem Zustand der Urmaterie, auf den weder der Begriff unserer heutigen organischen noch unorganischen Zustände vollkommen anwendbar ist. ⁽⁴⁰⁾ Wenn die Chemie seit Wöhlers Zeit auch im stande ist, aus unorganischem Stoffe die verschiedensten Stoffe, die sonst nur vom lebenden Organismus gebildet werden, herzustellen, so darf man nicht vergessen, dass zwischen organischer und lebender Substanz eine unüberbrückbare Kluft sich aufthut. Wenn wir hier von organischer Substanz sprechen, so verstehen wir darunter die lebende Substanz, und diese zu erzeugen ist noch Niemandem gelungen. Es kann daher nichts Falscheres geben, als wenn man in populären und sogar wissenschaftlichen Büchern den Satz zu lesen bekommt, dass die Reiche des Organischen und des Anorganischen nicht mehr sich getrennt gegenüberständen.

Als die lebende Substanz überhaupt kennen wir das

Protoplasma. Wo uns Leben entgegentritt, ist es an diesen Stoff gebunden. Die Zelle, mag sie nun als einzelnes Individuum, oder zu einer Anzahl verbunden, den Körper eines Lebewesens zusammensetzen, besteht aus dieser Substanz. Wir können mit dem Mikroskop in den verwickelten Bau dieser lebenden Substanz eindringen und je vervollkommneter unsere optischen Instrumente geworden sind, desto mehr Feinheiten haben wir erkannt, aber auch desto rätselhafter ist uns der Bau dieser anfangs für homogen gehaltenen Substanz geworden und wir sind weiter entfernt von einem Verständnis derselben denn jemals.

Da wo wir das Protoplasma vor uns haben, handelt es sich um für gewisse Lebensbedingungen streng angepasste Zustände desselben. Ob wir es untersuchen in der Gestalt eines einzelligen Urwesens, eines Infusoriums, wo es alle Funktionen des lebenden Wesens, Ernährung und Abscheidung, Empfindung und Bewegung, Fortpflanzung zu gleicher Zeit versieht, oder aber ob wir es im Körper eines mehrzelligen Wesens untersuchen, wo es uns in Gestalt einer Sinneszelle oder Drüsenzelle, als eine Muskelzelle, also für einen bestimmten Zweck ausgebildet entgegentritt, immer haben wir das Protoplasma in einer hoch organisierten Form vor uns. Die lebende Substanz, die im stande war, die verschiedensten Formen des organischen Reiches aus sich heraus zu entwickeln, wird notwendiger Weise anders zusammengesetzt sein müssen, als sie uns heute in wohl fixierten Lebewesen entgegentritt. Wenn man also im Protoplasma die Urmaterie erblickt, so hat man von der Form abzusehen, in der es uns jetzt erscheint. Zu dem gleichen Ergebnis ist Fechner gekommen, wenn er mahnt, dass man unterscheiden soll die Natur eines organischen Stoffes, der sich durch alle Entwicklungsperioden der Erde in derselben Struktur zu reproduzieren vermochte, von solchen organischen Stoffen, welche in Abänderung ihrer Struktur der Entwicklung der Erde zu folgen vermochten.

Der Urstoff aller organischen Entwicklung, für den wir

ja immerhin den Namen Protoplasma beibehalten können, fixierte sich dauernd in den Protozoen, den Urtieren, zu denen die Amoeben und die Infusorien und die grosse Menge der einzelligen meist mikroskopisch kleinen Wesen gehört. Wenn aber die Darwinisten samt und sonders es für ausgemacht halten, dass aus solchen Wesen die höher ausgebildeten Typen sich herausentwickelt haben sollten und wenn man selbst für den Menschen und die Wirbeltiere eine Protozoen-Ahnenform annimmt, so kann solche Ansicht nur den oberflächlichsten Denker befriedigen. Gerade so, wie die höheren Typen ein Organisationsprinzip darstellen, das für eine bestimmte Sphäre gebildet ist, so sind auch die Protozoen, wie wir schon früher einmal anführten, nach einem bestimmten Plan gebaut. Aus solchen wohl angepassten für ein bestimmtes Lebenselement zugeschnittenen Formen kann sich ein höheres Wesen nun und nimmer herausgebildet haben. Man bedenke nur, wie hoch organisiert diese einzelligen Wesen sind! Freilich äusserlich betrachtet, haben sie nur den Wert einer Zelle! Aber wie hoch ist diese eine Zelle ausgebildet. Da haben wir bestimmte Bewegungsorgane, oft sogar Waffen, da haben wir eine Körpersubstanz, die für die Nahrungsaufnahme, eine andere, die zur Verdauung hergerichtet ist. Kopulationsorgane und besondere Ausscheidungsorgane treten uns entgegen, ja bei vielen sind sogar der Mundöffnung und dem After der höheren Tiere gleichzustellende Oeffnungen ausgebildet. Und aus solchen für bestimmte Lebensbedingungen zugeschnittenen Wesen sollen sich andere entwickelt haben! Mit Recht fragen wir dann, warum giebt es noch heute solche Protozoen, wenn sie wirklich so bildungsfähig sind, wie Ihr uns gern glauben machen möchtet?

Mögen immerhin einzellige Wesen die Vorfahren der gesamten höheren Baupläne des Tierreiches gewesen sein, sicher hatten sie nichts gemein mit den Protozoen, die wir, insofern sie einzellige Wesen während ihrer Lebenszeit bleiben, für die am niedrigst stehenden Formen im System an-

sehen. Die Stellung im System ist aber nicht, wie die Darwinisten annehmen, gleichbedeutend mit Volkommenheit. Diese ist in allen Bauplänen des Tierreiches gleichmässig vorhanden und sie besagt nichts anderes, als dass sämtliche Tierformen derartig organisiert sind, dass sie den Lebensbedingungen, in die sie gestellt sind, voll genügen.

Neben den Protozoen, deren Reste wir als Kiesel- oder Kalkbildungen in Gestalt ihrer zierlichen Skelette in den ältesten Erdperioden antreffen, müssen Wesen existiert haben, die sich nicht für eine bestimmte Sphäre anpassten, die noch nicht erstarrten in engsten Verhältnissen, sondern die fortbildungsfähig blieben. Diese Formen, über die wir uns nur wenige Gedanken machen können, müssen die Fähigkeit besessen haben, alle die verschiedenen Organisationsprinzipien aus sich heraus zu entwickeln. Wie wir in der paläolithischen Zeit sehen, wie plötzlich, anscheinend unvermittelt, Formen auftreten und ebenso rasch andere verschwinden, so werden wir auch für das archolithische Zeitalter das gleiche rasche plötzliche in die Erscheinung treten von Formen annehmen müssen. Ja wir werden nicht fehl gehen, wenn wir den Schichten, je älter sie sind, eine desto grössere Produktionsfähigkeit zuschreiben. In je jüngere Schichten wir untersuchend eindringen, desto geringer sehen wir die Wahrscheinlichkeit vorhanden für neue Formen. Thatsächlich ist auch das Auftreten neuer Untertypen desto weniger zu beobachten, je jünger die Periode ist. So sind die Wesen der Jetztzeit in ihren Typen in der Tertiärzeit sämtlich schon vorgebildet oder vorhanden.

K. E. von Baer folgert eine grosse Produktionskraft für frühere Zeiten schon aus dem Gedanken der Entwicklung, denn wenn man das allmähliche Erscheinen der Tierformen als eine Entwicklung, d. h. als einen Vorgang, der zu einem bestimmten Ziele führt, fasst, „so erscheint es als verständlich, ja als notwendig, dass die Jetztzeit von der Vergangenheit verschieden ist und dass in früheren Zeiten eine grössere Produktionskraft waltete als jetzt.“

Wir sagten die Formen, die einen höheren Typus auswirkten, werden nicht zu Protozoen sich fixiert haben, sondern werden ihre Fortbildungsfähigkeit bewahrt haben. Blieb den Protozoen die allen Lebewesen zukommende Eigenschaft des Variierens nur insofern, als dieses innerhalb des Typus jetzt nur noch in bestimmten Richtungen stattfinden kann, so muss den übrigen Formen noch eine unbegrenzte Variabilität zugeschrieben werden. Zieht man nun in betracht, dass die Lebewesen im Anfange ihrer Entwicklung insofern eine Uebereinstimmung zeigen, dass aus der Eizelle durch Zerfall in einen Zellhaufen endlich ein zweischichtiger Keim, wie man sagt, entstanden ist, und zwar auf sehr verschiedene Weise, so kann man hieraus auf Grundformen schliessen, die zunächst noch keinem Typus angehörten. Es ist dies der einzige Weg etwas über die Vorfahren der Typen positiv auszusagen. Ueber die inneren Eigenschaften dieser Grundformen kann man höchstens sagen, dass sie sich noch Bildungsfähigkeit bewahrt haben, die sie befähigte einzelne Baupläne auszuwirken. Wir bleiben uns natürlich bewusst des rein Hypothetischen unserer Ansicht, allein, wenn wir sehen, dass nichts unserer Annahme im Wege steht, was sie zur Unmöglichkeit machen könnte, so halten wir an ihr zunächst fest.

Da die Pflanzentiere, die Coelenteraten mit den Polypen, Quallen, Korallen, Blasenträgern und Ctenophoren sich nicht weit über das Stadium der Zweischichtigkeit erheben, sondern geradezu als der fixierte Typus, der nach den verschiedensten Richtungen variiert, desselben betrachtet werden kann, so haben wir sie als einen Seitenzweig angesehen, der von Grundformen her stammt, die ihre allgemeine Entwicklungsfähigkeit aufgaben, um in eine bestimmt gerichtete Variation eingezwängt gewissen Lebensbedingungen sich anzupassen.

Die Entwicklung selbst, die diese Grundformen nehmen, haben wir uns wahrscheinlich als eine schnelle, das heisst

plötzliche, ruckweise vorzustellen, doch darüber an einer geeigneteren Stelle.

Da wir unter den Pflanzentieren schwimmende Formen neben festsitzenden antreffen, die letzteren aber als Embryonen ebenfalls eine schwimmende Lebensweise führen, so werden wir uns die zweischichtigen Grundformen als im Wasser schwimmende Formen zu denken haben. Je tiefer wir aber in das Dunkel eindringen wollen, das uns bei der weiteren Verfolgung dieses und ähnlicher Fragen umfängt, desto mehr weicht uns der Boden unter den Füßen. Ueberlassen wir das also den Spezial-Untersuchungen der Zoologen, die aus embryologischen Thatsachen, aus vergleichend anatomischen Betrachtungen, die Berechtigung folgern, bis in das geheimste Werden des Organismus einzudringen und es vor unseren Augen wieder aufleben zu lassen.

Die Ansicht der Darwinisten, dass aus Pflanzentieren, also aus für eine enge Bedürfnissphäre zugeschnittenen Tieren andere Typen sich herausgebildet hätten, verwerfen wir, da wir keinen exakten Anhalt für einen Uebergang eines Typus in einen anderen besitzen. Ob nun Kleinenberg die Ringelwürmer von schwimmenden radiär gebauten Quallen herleitet, oder ob man Turbellarien, also Würmer von den Ctenophoren abzuleiten unternimmt, alle diese Ansichten halten wir für gleich unberechtigt.

Wenn wir neben den Pflanzentieren die übrigen Tierstämme der Stachelhäuter, der Mollusken und den grossen Typus der Würmer wie der Gliedertiere in ihren wasserwohnenden Formen durchmustern, so haben wir in ihrer Embryologie ein Studium vor uns, in dem sich die Individuen in Gestalt von zweischichtigen Larven im Wasser herumtummeln. Diese Larven besitzen einen Darm mit Mund- und Afteröffnung, ein Excretionssystem in einfachster Anlage, sowie ein Nervensystem in Gestalt meist eines aus Ganglienzellen bestehenden Nervenknötens sowie einzelner Nervengänge, die zu Haut und Darm in Beziehung getreten

sind. Wieweit die wirbellosen Tiertypen diese Larvenformen gemein hatten, oder anders ausgedrückt, wenn sich die einzelnen Grundformen in die weiter differenzierten Grundformen der Typen abzweigten, darüber kann man natürlich verschiedener Ansicht sein. Immer wird man aber die Grundform z. B., die den Stachelhäutern den Ursprung gab und in die verschiedenen Klassen derselben sich spaltete, bereits einen fünfstrahligen Bau zuschreiben, sowie ein einfachstes Gefäßsystem und einen Nerven-Schlundring, sowie eine Leibeshöhle, Darm und vielleicht gewisse Kalkbildungen. Jedenfalls also alle diejenigen Bildungen, die noch heute in der Entwicklung die Individuen der vier Klassen gemeinsam haben.

Während ein Teil der Grundformen sich zu den jetzigen Larvenformen ähnlichen Wesen entwickelt haben mögen, und so den Typen der Brachiopoden, der Mollusken, kurz allen den verschiedenen Wirbellosen als Ursprung dienten, müssen wir, wie in einem früheren Kapitel geschah, diejenigen Formen ausnehmen, die uns in ihrer Embryologie eine rück-schreitende Metamorphose zeigen, wie die Plattwürmer, die Trematoden, und einzelne durch Parasitismus oder festsitzende Lebensweise verkümmerte herabgekommene Formen.

Denken wir uns so die einzelnen Typen der Wirbellosen in nicht weit von einander entfernt liegenden Zeiten bereits aus den gleichen Grund- oder Stammformen herausgebildet, also ein Fortschreiten vom Allgemeinen zum Speziellen, so bleiben uns noch die Wirbeltiere mit den Menschen. Die ganze organische Schöpfung und Entwicklung scheint darauf vorzubereiten, dass als das Endglied, als der Schlussstein der Mensch erscheint.

Wir schrieben den einzelnen Urformen die Fähigkeit zu, einen gewissen Typus aus sich herauszubilden. Je einfacher ein Typus im Verhältnis zu den übrigen gebaut ist, desto schneller wird er sich herausgebildet haben. So werden die nur wenig über die zweischichtige Grundform sich erhebenden Pflanzentiere nächst den Protozoen wohl die zuerst ent-

standenen Typen darstellen. Typen aber wie die Stachelhäuter und die Würmer werden später erschienen sein, da sie bereits mit Leibeshöhle und einer Reihe andern Bildungen versehen sind, die ihre höhere Stellung bedingen. Die Grundformen endlich, die als die Träger des Wirbeltiertypus zu betrachten sind, werden am längsten gebraucht haben, um den letzten höchsten Typus zur Erscheinung zu bringen. Findet man also in der paläolithischen Zeit nur in den jüngsten Schichten Reste von Wirbeltieren, so deutet dies darauf hin, dass der Typus mit den charakteristischen Bildungen, die ihn bedingen, am spätesten aufgetreten ist. In welche Zeit wir aber die Grundformen der Wirbeltiere zu setzen haben, die mit ungegliederten oder nur in die fünf ersten Gehirnblasen zerfallenem vorderen Abschnitte des Rückenmarkes, mit Chorda und noch fehlenden Extremitäten, darüber können wir nichts Genaueres aussagen.

Dass aber aus zweischichtigen Grundformen andere sich entwickelten, die den allgemeinen Wirbeltier-Charakter besaßen, ja auch in ihrem Schlund die Spalten ausgebildet hatten, die zur Atmung in Beziehung getreten waren, nahmen wir weiter an.

Aus diesen Formen nehmen die Säugetiere in folgender Weise ihren Ursprung. Während einzelne dieser Urformen sich dem Wasserleben derartig anpassten, dass ihre Schlundspalten sich zu echten Kiemen entwickelten, und so dem Forscher als Stammgruppe zu gelten haben, beharrten andere nicht auf der Stufe der Grundform, diese nach allen Seiten ausbildend und variierend, sondern entwickelten sich weiter, indem sie ans Land stiegen und so zu den Stammformen der Amphibien und Reptilien wurden. Ob die Vögel sich nun, wie man annimmt, aus Reptilien, oder wie wir überzeugt sind, aus einer besonderen Stammform, die zunächst die allgemeinen Vogel-Charaktere erlangte, herzuleiten sind, können wir beiseite lassen. Den Grundformen der letzten dieser drei Klassen werden wir aber bereits die beiden Extremitäten-

paare zuzuschreiben haben, da sie nun innerhalb jeder Klasse nach verschiedenen Richtungen variieren.

Während aber so die anfangs noch embryonisch gebildeten Urformen in verschiedenen Stufen ihrer Ausbildung Halt machen, sehen wir andere dem inneren Drange nach höherer Entwicklung gehorchend bald jenes Stadium erreichen, das sie als Säugetiere kennzeichnet. So wie die Embryonen der Säugetiere sich ähneln, so können wir auch ihren Grundformen eine Aehnlichkeit in der äusseren Gestalt zuschreiben bei Grundverschiedenheit ihres inneren Lebens, ihrer Anlagen. Jene Säuger-Grundformen, die uns jetzt als mit den Charakteren des Wirbeltieres und denen des Säugetieres versehen entgegentreten, waren bereits zur Zeit, als sie zweischichtig in Masse das Wasser bevölkerten, bei äusserer Aehnlichkeit oder meinetwegen Gleichheit, doch so weit getrennt von den Formen, die sich als Pflanzentiere fixierten, wie Himmel und Erde. Denn in ihrem Inneren schlummerten Kräfte, die sie befähigten das Wirbeltierstadium zu erklimmen.

Die Säuger-Grundformen blieben in ihrer Weiterentwicklung als Beuteltiere, Raubtiere, als Nagetiere, als Huftiere usw. auf verschiedenen Stufen stehen. Wir wollen uns dabei mit der Frage nicht beschäftigen, ob die Placental- und die Implacental-Säuger von 2 Grundformen abzuleiten seien, oder aber ob, wenn einmal der allgemeine Typus des Säugers erreicht war, nicht die Placenta mehrere Male unabhängig entstehen konnte.

Neben den verschiedenen Ordnungen der Säugetiere stellen wir den Menschen in eine besondere Ordnung. Nicht Grundformen, die einer Ordnung, wie die Affen es sind, das Dasein gegeben haben, sondern solche, die einem Drang ihres Inneren gehorchend, nicht einem besonderen Kreis von Lebensbedingungen sich anpassten, nicht zufrieden waren mit der erreichten Höhe ihrer Organisation, können ihm allein den Ursprung gegeben haben. Wenn wir sagten, dass aus Grundformen die verschiedenen Ordnungen der Säugetiere

tiere, wie Beuteltiere, Huftiere usw. sich ausgebildet hätten, so dürfen wir nicht ohne weiteres an die Formen denken, die wir heute als zu diesen Gruppen gehörig bezeichnen. Denn die meisten der einzelnen Charaktere, die diese Ordnungen zu einander in so starrer, abgeschlossener Art zeigen, sind erst als nach und nach hervorgebildet anzusehen. Sobald sich die Beuteltiere mehr und mehr in die besonderen Lebensbedingungen hineinlebten, sich immer mehr diesen anzupassen strebten, erlangten sie erst die Züge, die sie als so vollkommen abgeschlossen von anderen Formen und Ordnungen zeigen. So werden oder müssen sich die Ordnungen, je näher wir ihrem Ursprung kommen, ähneln und erst durch das allmähliche weitere Variieren innerhalb der begrenzten Ordnung wurden sie zu dem, was sie jetzt sind. Sollte einst die Geologie die Ahnenformen der Säugetiere an irgend einem Punkte der Erde aufzufinden in der glücklichen Lage sein, so würde sie uns sicher zeigen können, wie alle die trennenden Ordnungs-Unterschiede im Skelettbau erst nach und nach sich ausgebildet haben, wie beispielsweise anfangs die Extremitäten mit ihren fünf Gliedern sich glichen, um erst in den einzelnen Gruppen zu den merkwürdigen Umbildungen aus einanderzugehen, wie sie der Fuss eines Menschen, die Greifhand eines Affen, die Extremität einer Fledermaus oder der einzehige Fuss eines Pferdes darstellt. Thatsächlich zeigen auch die wenigen Funde, die bisher bekannt geworden sind, diese Annahmen bestätigt. Wir können in einer Reihe die Herausbildung des Einhufers aus fünfzehigen Formen verfolgen und für andere Säuger sind die Reihen zwar nicht so lückenlos, aber doch immerhin für unsere Art der Betrachtung nicht beiseite zu lassen.

Das Gleiche wie für den Körperbau gilt für das Geistige. Snell, dessen Lehre über den Ursprung des Menschen zwar eine andere ist, wie die unsere, hat hervorgehoben, dass man die Aehnlichkeit, die zwischen den Jugendzuständen eines Menschen und eines Affen bestehen, als Anklänge an

ihre Vorfahrenschaft aufzufassen hat. In der That, wenn wir beobachten, wie das Junge eines Orang-Utang Züge von Sanftmut zeigt, und selbst in seiner körperlichen Erscheinung einem Kinde ähnelt, aber erst im Alter zu der plumpen, stumpfsinnigen und zornigen Bestie sich ausbildet, wie also die Affen-Charaktere diejenigen, die noch Anklänge an eine gewisse Bildungsfähigkeit zeigten, verdrängt, so ist man geneigt, den Grundformen, von denen das Affengeschlecht sich abzweigte, bereits viele derjenigen Charaktere, wenigstens in der Anlage ausgebildet, zuzuschreiben, die dann in der Menschennatur zur höchsten Entfaltung gekommen sind. Eine andere Bildung, die Snell für seine Lehre vom Grundstamm verwertet, ist die des Kehlkopfes, eines Organes, das sich bei allen Säugern findet, das aber in seiner Bildung einen besseren und höheren Gebrauch erwarten liesse. Gewiss lässt die Bildung des Kehlkopfes, der Stimmorgane, auf einen höher veranlagten Ursprung deuten. Ebenso richtig ist es, wenn man behauptet, dass aus dem mit diesem Organ, und dies gilt auch für andere Organe, gemachten Gebrauch, die Bildung des Organes gar nicht begreiflich wird. Die Anlage des Stimmorganes besass die Grundform, welche dem Menschen den Ursprung gab, während es sich aber im Menschen zu dem die artikulierte Sprache hervorbringenden Organe ausbildete, ist es bei den auf tieferer Stufe verharrenden Säugern nur fähig, unartikulierte Laute von sich zu geben. Wir haben uns diese Thatsache so zu erklären, dass wir sagen, von den Grundformen, die bereits dieses Organ besaßen, hat sich nur die eine, in der das Bestreben thätig war sich mitzuteilen, zu der Stammform des Menschen herausentwickelt. Von diesen Grundformen, die das Organ bereits besaßen, ist es als Erbteil auf die verschiedenen Ordnungen der Säugetiere übergegangen, aber nicht in der Weise gebraucht worden, wie es möglich gewesen wäre, wenn sie nicht einer bestimmten Lebensbedingung sich eng angepasst hätten.

Die Grundform, die nicht einer bestimmten Ordnung

den Ursprung gebend, „stetig zur Menschwerdung hinarbeitete“, also die Fähigkeit bewahrte, dereinst die höchsten Geistes-eigenschaften, Sprache, Religion und Moral auszubilden, haben wir uns als den direkten Vorfahren des Menschengeschlechtes zu denken. Seine Vorfahren stehen zu denen der übrigen Tiere in dem Gegensatz, dass sie die in ihnen liegenden seelischen Eigenschaften bewahrten, und die körperlichen nicht sie beherrschen liessen. So haben wir in diesen Grundformen eine Vorfahrenkette, die streng geschieden ist von der tierischen, mit ihr aber in enger Berührung steht. Wie der Snell'sche Grundstamm als Vorfahrenreihe des Menschen nichts ererbt haben kann von den abgezweigten Stämmen, die die einzelnen Tiertypen vorstellen, so haben unsere Urformen ebenfalls nichts gemein mit denen, die zu den Typen sich entwickelten, was nicht in ihnen bereits vorhanden gewesen wäre. Je weiter aber die Urformen ausgebildet waren, desto grösser musste auch die Aehnlichkeit sein zwischen den einzelnen Abzweigungen. Als die Grundformen des Menschen das Säugerstadium erreicht hatten, sind die übereinstimmenden Merkmale natürlich grösser gewesen, als zur Zeit, wo sie noch im Stadium der Zweischichtigkeit verharrten. Je älter die Abzweigungen, desto grösser die Einheit des Typus, das heisst die Einheit eines durch die grösste Summe von Merkmalen bestimmten Typus. Dies gilt besonders für die Wirbeltiere, und unter ihnen für die Säuger, speziell das Affengeschlecht und den Menschen.

Unserer Darstellung könnte man zunächst einen Haupteinwurf machen, indem man sagt, die Fische gehen den übrigen Wirbeltierklassen voraus, dann folgen Amphibien, Reptilien, endlich Vögel und Säugetiere. Wo sind nun die Stammformen geblieben, die den Säugetieren vorangingen. Irgendwo müssten doch Reste dieser Gruppen aufgefunden worden sein. Diesen Einwurf könnte man den anderen entgegenhalten, dass ja auch die Lehre, die annimmt, dass die Säuger aus Amphibien, die Vögel aus Reptilien entstanden seien, die von ihr geforderten Zwischen-

formen vergeblich sucht. Während aber die Forscher, die eine Klasse aus der anderen ableiten, nur auf die Lückenhaftigkeit der paläontologischen Urkunde hinweisen können, ist es uns möglich das Fehlen von solchen Zwischenformen erklärbar zu machen. Zwischenformen sind für uns Grundformen, und diese werden in ihrem mehr oder minder embryonisch verhülltem Zustand weniger Gelegenheit gefunden haben zu einer Erhaltung, zudem aber wird ihre Zahl eine so beschränkte gewesen sein, dass wir schon aus diesem Grunde es für einen Zufall erklären müssten, wenn solche Grundformen uns in ihren Resten erhalten geblieben sein sollten. Dazu kommt noch, dass die ersten Ueberbleibsel der Säugetiere in Unterkiefern bestehen, dass also kein weiterer Skelettteil uns erhalten worden ist. Betrachten wir das Vorhandensein dieser wenigen Unterkiefer als einen ausserordentlichen Zufall, so wird man nicht schliessen, dass, weil in den älteren Schichten keine Säugerreste erhalten sind, auch keine gelebt haben. Ja wir werden sogar gezwungen, die Anfänge der Säugetierfauna in eine frühere Zeit zu verlegen, da uns die ausgebildeten Unterkiefer doch zeigen, das wir es mit bereits wohl entwickelten Beutlern zu thun haben und die Entstehung einer solchen Gruppe ja gerade nach Ansicht der Darwinisten unendliche Zeiträume verlangt, da durch Häufung kleinster Abänderungen erst die Beutler aus Amphibien sich ausgebildet haben können.

Es findet sich die Ansicht von den Grundformen so mit den Thatsachen gut ab. Die fehlenden Zwischenformen zwischen den Typen und den Klassen, die für die Darwinisten einen nicht zu leugnenden Haupteinwurf bilden, sind für unsere Ansicht sogar von einer gewissen Beweiskraft. Ihr Fehlen kann uns zeigen, dass wir auf dem rechten Wege sind, wenn wir die Typen von einander fern halten. Wir stehen aber auch im Einklang mit der Embryologie, die uns eine immer grössere Individualisierung in ihrem Verlaufe zeigt, aus allgemeinen Formen ein Fortschreiten zu besonderen.

Unsere bisher entwickelten Ansichten über das Ver-

hältnis der Tiertypen zu einander schliesst die Meinungen der Darwinisten so vollständig aus, dass man auch eine andere Darstellung der Herausbildung der einzelnen Unterabteilungen erwarten wird. Bei Darwin entwickelt sich Art aus Art, die Gattungen stammen von einander ab, die Ordnungen, Klassen, ja die einzelnen Typen werden eine aus der anderen hergeleitet. Darwin lehrt eine allmähliche Umbildung, die in unendlich langen Zeiträumen Erfolge zeitigt. Er überträgt das, was er bei dem Tierzüchter beobachtet hat, nämlich die durch künstliche Auswahl der Tiere bewirkte Summierung kleinster Aenderungen in Gestalt und Bau des Körpers auf die freie Natur. Wie der Tierzüchter bewusst einzelne Formen, die ihm die zu einer weiteren Züchtung wertigen Aenderungen zeigen, auswählt und allein zur Fortpflanzung bringt, so soll die Natur, das heisst bei Darwin blind wirkende Kräfte, unbewusst das Vollkommene heranzüchten, und dies durch die Summierung kleinster Aenderungen heranzubilden. Diese Ansicht kann uns, wenn wir die Entstehung der Baupläne oder Organisationsprinzipien mit ihren Untertypen von Grundformen herleiten, nichts nützen, denn derselbe Einwurf, der Darwin entgegengehalten wird, dass nämlich, ehe die Tiere die nötige Vollkommenheit erlangt haben, sie bereits zu Grunde gegangen seien, würde in noch verstärktem Masse uns gelten können. Nicht in unendlich langen Zeiträumen haben sich die Umbildungen vollzogen, sondern rasch, stufenweise haben Perioden einer schnelleren Auswirkung von Typen abgewechselt mit solchen, in denen ein Stillstand oder eine geringe Entwicklungsfähigkeit herrschte. Darauf deuten viele Thatsachen der Paläontologie.

Durch unsere Lehre von der Entwicklung der Grundformen werden wir in das Lager jener Forscher geführt, die eine Entwicklung aus inneren Ursachen und eine sprungweise oder heterogene Entwicklung annehmen. Als im Jahre 1887 die erste Versammlung der neu gegründeten anatomischen Gesellschaft zu Leipzig tagte, da war es Kölliker, der grosse

Würzburger Embryologe und Anatom, der auf die Kluft hinwies, die sich zwischen den Anhängern des Entwicklungsgedankens aufthut. In dem einen Lager Darwin und seine Vertreter, in dem anderen kleineren Lager die K. E. von Baer, Kölliker selbst, Nägeli, Snell, Askenasy und die Philosophen, die der Entwicklungslehre näher getreten sind, wie Fechner, Albert Lange und Eduard von Hartmann u. A. Hier Selektion, Anpassung und Vererbung, mechanische Erklärung, hier innere Bildungsursachen, die im Organismus liegen, und Verzicht auf eine wohlfeile mechanische Erklärung. Erscheinungen, wie die Metamorphose und der Generationswechsel es sind, zeigen uns nach Kölliker, wie wir uns eine sprungweise Entwicklung vorzustellen haben.

Kölliker (⁴¹) stellte sich seine heterogene Zeugung in der Weise vor, dass er annahm, dass unter dem Einflusse eines allgemeinen Entwicklungsgesetzes oder eines grossen Entwicklungsplanes die Organismen aus von ihnen erzeugten Keimen andere abweichende hervorbrächten, und zwar dadurch, dass die befruchteten Eier bei ihrer Entwicklung unter besonderen Umständen in höhere Formen übergingen, oder dadurch, dass die primitiven und späteren Organismen ohne Befruchtung aus Keimen oder Eiern (Parthenogenesis) andere Organismen erzeugten. Später hat Kölliker seine Ansichten etwas modifiziert; nach wie vor aber wird das Hauptgewicht bei der Umbildung der Formen auf die inneren im Organismus befindlichen Ursachen gelegt. „Ich hoffe,“ sagt er, „dass eine sorgfältige Erwägung der Vorgänge, die bei der ersten Entstehung der Organismen und ihrer frühesten Uebergangsstufen stattgefunden haben müssen, zur Annahme innerer Ursachen der Formbildung führen wird, und dass es für den Nachweis, dass und wie eine Entstehung neuer Formen aus inneren Ursachen, ohne Anpassung und Selektion, zweckmässig stattgefunden haben könnte, keine anschaulicheren und überzeugenderen Beispiele giebt als diejenigen, die den Metamorphosen vieler Tiere und dem Generationswechsel sich entnehmen lassen.“ Gewiss besteht ein gewisses Recht

darauf hinzuweisen, dass man die Möglichkeit einer sprungweisen Entwicklung mit rascher zweckmässiger Umgestaltung vieler Organe aus dem Beispiel ansehen kann, das uns die Raupe giebt, wenn sie zum Schmetterlinge wird, oder eine Kaulquappe, wenn sie zum Frosche sich wandelt. Auch dem muss man beipflichten, wenn Köl liker sagt, sobald ein zweckmässig organisiertes Wesen sich von innen heraus umwandle, würde es sich doch nicht unzweckmässig umgestalten, etwa ein Monstrum werden, sondern bei allen Metamorphosen doch einheitlich organisiert bleiben.

Diesen Erwägungen wird man aber sofort einen Einwurf machen wollen, den auch Eduard von Hartmann schon in Worte gefasst hat. Bei den Umwandlungen der Raupe in den Schmetterling, der Quappe in den Frosch handelt es sich nur um äusserliche Unterschiede, und es wird die Fähigkeit, dieselbe Art hervorzubringen, beibehalten. Erst wenn „zu der äusseren Wandlung des Typus sich zugleich eine innere Wandlung der Vererbungstendenz hinzugesellte, d. h. wenn ein Schmetterling einmal Eier legt, aus denen nicht Raupen, sondern Schmetterlinge auskröchen, dann erst würde es zur Bildung neuer Arten kommen“. Einen solchen Fall bin ich in der Lage anführen zu können. Er betrifft den Ausfall der Metamorphose bei einer Qualle.

Von einer anderen Grundlage ausgehend ist Albert Lange, ⁽⁴²⁾ der Geschichtschreiber des Materialismus, zu gleichen Ergebnissen gelangt. Die Aenderungen der Organismen haben sich keineswegs immer in unendlichen Zeiträumen vollzogen, wie Darwin annimmt, sondern nach einer bedeutenden Aenderung der Existenzbedingungen war die Entwicklung gleichsam eine ruckweise, indem einzelne Formen sich schnell weiter entwickelten, andere aber eine rückschreitende Metamorphose erlitten. Wenn man nämlich nach Lange von einem Zustand der Veränderlichkeit der Organismen ausgeht und den Kampf ums Dasein mit in Betracht zieht als in Wirkung stehend, so müssen die zweckmässigeren Formen mit Notwendigkeit überleben, diejenigen aber, die

sich als unzweckmässige Bildungen herausstellen, müssen untergehen. Denkt man sich nun, dass Klima, Bodenkultur, kurz das, was man Existenzbedingungen nennt, sich gleich bleiben, so muss in kurzem die zweckmässigste Zusammenstellung derjenigen Arten, die sich am geeignetsten für die betreffenden Existenzbedingungen gezeigt haben, erfolgt sein und somit ein Gleichgewicht in den Formen erreicht werden. Die Arten werden einen hohen Grad von Stabilität besitzen und neue Abänderungen nicht mehr auftreten können. Dies ist eine einfache Folgerung aus den Darwinschen Prinzipien der Deszendenzlehre und des Kampfes um das Dasein. Eine neue Formbildung kann nur erst durch eine neue Aenderung der Existenzbedingungen, also durch eine Störung des Gleichgewichtes, eintreten. Ist aber eine solche Aenderung eingetreten, dann werden sich nach Langes Ansicht die Umbildungen der sich selbst überlassenen Organismen nicht so ganz unmerklich langsam vollzogen haben, sondern gleichsam ruckweise eine schnelle Entwicklung der einen, ein Rückgang der anderen Formen eingetreten sein.

Eduard von Hartmann (⁴³) bekennt sich ebenfalls zur sprungweisen Entwicklung. Insofern aber nimmt er eine vermittelnde Stellung ein, als er neben der heterogenen Zeugung die Transmutation oder Umwandlung durch kleinste Abänderungen gelten lässt, zumal beide nur graduell von einander verschieden seien. Von der vergleichenden Embryologie hofft Hartmann nichts, das für eine Entscheidung der Frage, ob die Lebewesen durch Häufung und Vererbung kleinster Abweichungen oder durch sprungweise Entwicklung entstanden seien, in die Wagschale fallen könne, da die Abkürzungen, die der Entwicklungsgang des Stammes erfährt, wenn er in der Embryologie des Individuums wiederholt wird, zu grosse seien, um Rückschlüsse auf die Art des Ueberganges von einer Stufe auf die nächstliegende zu gestatten. Nur insofern sich jedes Organ eines Tieres embryologisch aus indifferenten Keimzellen anlegt, seine Entstehung nicht aber auf nachträgliche Erwerbung durch ein fertiges,

selbständig lebendes Tier hinweist, lässt sich die Embryologie zu gunsten der heterogenen Zeugung verwerten. Die Paläontologie, auf deren Ergebnisse die Darwinisten mit Vorliebe verweisen, kann ebenfalls nur in sehr beschränktem Masse zur Verteidigung einer Entwicklung im Darwinschen Sinne verwendet werden. Mit Recht wendet sich Hartmann gegen die tendenziöse Art, die viele Paläontologen kennzeichnet, jede Mittelform oder Uebergangsreihe sofort als Beleg für die Transmutation anzusehen. Nur solchen Mittelformen kann Beweiskraft zugesprochen werden, die zweierlei Bedingungen erfüllen. Sie müssen nur durch sehr kleine Zwischenräume von den durch sie verbundenen Formen getrennt sein und zweitens „nachweislich den genealogischen (nicht bloss systematischen) Uebergang von der einen zur anderen bilden; beider Voraussetzungen müssen zusammenreffen, damit der Fall Beweiskraft erlangt.“ Prüft man aber die verschiedenen von den Darwinisten herangezogenen angeblichen Mittelformen, so sieht man, dass nur immer eine Voraussetzung erfüllt wird. In den Fällen, wo grosse Lücken im natürlichen System bestehen, darf man jeden Fund, der zwischen den beiden entfernten Gruppen steht, mit grosser Wahrscheinlichkeit als Durchgangspunkt auffassen. Soll aber die Lücke durch Formen ausgefüllt worden sein, die durch natürliche Zuchtwahl entstanden sind, so müsste man eine ungeheuere Individuenzahl vorfinden, da nach Darwin ja unendliche Zeiträume erforderlich sind, damit die kleinsten Aenderungen am Organismus dauernd befestigt werden. Thatsächlich aber sind die Zwischenformen, wenn überhaupt solche vorhanden sind, nur in ganz geringer Zahl vorhanden und füllen auch die Lücken nicht aus. Alles dies spricht für eine sprungweise Entwicklung innerhalb kurzer Zeiträume.

In den Fällen aber, wo nach Hartmann die Stetigkeit der Vermittelung in der Formenreihe erfüllt ist, da fehlt der Nachweis, dass die Uebergangsreihe wirklich eine genetische, nicht bloss systematische Bedeutung habe. Für die

Variationen der Planorbis-Schnecke, die seiner Zeit durch Hülgendorf viel Staub aufwirbelten, gilt dies in besonderer Weise, und wir wissen jetzt, dass durch genaue Untersuchung der Fundstätte sich herausgestellt hat, dass dieser Fall nicht zu gunsten des Ueberganges einer Art in eine andere sich deuten lässt, sondern dass wir es mit einer „unter mancherlei vorwärts, rückwärts und seitwärts gerichteten Sprüngen sich doch schliesslich im Kreise bewegendem“ Art zu thun haben. Diese Beispiele von Forschern, die sich für die heterogene Zeugung ausgesprochen haben, lassen sich noch um viele vermehren, allein es soll hier keine Geschichte geschrieben werden, sondern nur gezeigt werden, wie die Ueberzeugung von der Unzulänglichkeit der Darwinschen Erklärungen sich bei vielen Bahn gebrochen hat, die unabhängig der Schuldoctrin gegenüberstehen.

Stellen wir aber die Frage folgendermassen! Sprechen irgendwelche Thatsachen dafür, dass eine Bildung von Arten durch Summierung kleinster Abweichungen in historischer Zeit vor sich gegangen ist, oder sind die Erfolge, wie sie die Tierzüchter uns zeigen, ohne Analoga in der freien Natur? Und wenn wir diese Frage verneinen sollten, so fragen wir weiter: Giebt es in der Natur Beweise, dass sprungweise Entwicklung sich vollzogen hat, ganz abgesehen von den Fällen der Metamorphose und ähnlicher Bildungsweisen? Aus manchen Gründen können wir die sprungweise Entwicklung nicht allein auf die im Entwicklungszyklus eines Tieres regelmässig wiederkehrende Metamorphosen stützen, wir müssen suchen, ob nicht typische Veränderungen, sei es in der Entwicklung eines Tieres, sei es in seiner Körpergestalt plötzlich, also sprungweise, eingetreten sind. Gelingt es uns solche Fälle namhaft zu machen, so kommen wir nicht in Kollision mit einer früher aufgestellten Forderung, nur das anzunehmen, wofür sich eine exakte Beobachtung anführen lässt.

Wo sind denn in der Natur die Aenderungen in der Ausstattung einer Art, die dauernd befestigt werden und sich vererben? Pflanzen und Tiere variieren im Naturzu-

stande, aber kein Fall ist bekannt, in dem sich diese neu aufgetretenen kleinsten Abweichungen im Laufe der Zeit auf die Nachkommen fortgepflanzt hätten. Immer schlugen die Nachkommen in der nächsten Generation wieder zurück in die alte Form. Wir können die verschiedenen Tiere und Pflanzen in bestimmte Gattungen und Arten einteilen. Das wäre unmöglich, wenn eine Umwandlung derselben durch wenn auch noch so kleine Abänderungen in Gestalt und Struktur bestände. Dann müsste es zwischen den Arten bleibende Zwischenstufen geben. Zieht man weiter in Betracht, dass Pflanzen wie Tiere in Aegypten die gleichen vor 6000 Jahren gewesen wie heute, dann wird man nicht behaupten wollen, dass Arten nachweisbar durch kleinste Abänderungen entstanden seien. Erst sobald der Mensch bei einer Abänderung einer Tierform züchtend eingreift, kann sie beibehalten werden. Aber veredelte Pflanzen fallen, sobald sie wieder sich selbst überlassen sind, in die alte Art zurück. Das Gleiche gilt von den Tieren. Eine Reihe von Beispielen führt Baer an, in denen gezeigt wird, wie die durch Klima oder Nahrungsänderung herbeigeführten Veränderungen besser erhalten werden.

Im ersten Falle zeigen die Schafe, die auf den Berghöhen Spaniens leben, feinere und gekräuseltere Wolle, und zwar in einer Reihe von Generationen. Sobald aber die Tiere in eine mehr nordische Ebene versetzt werden, wird die Wolle schlechter, und zwar auch nach einer Reihe von Generationen. Zu einer Fixierung der Eigenschaften konnte es also nicht kommen. Bekannt ist die Feinheit des Ceylonischen Zimmes. Durch die Feinheit seines Aroma, die Dünnwandigkeit der Unterrinde oder des Korkes, worin das Aroma sitzt, ist er so verschieden von dem groben Zimmt des indischen Festlandes, dass die Botaniker zwei Arten aufgestellt haben. Allein, sobald man die Pflanzen des Ceyloner Zimmes auf das Festland verpflanzt, so sind sie in wenigen Jahren dem groben Zimmt, der Cassia gleich geworden. Also auch in diesem Falle ist die durch das Klima

bedingte Veränderung keine bleibende geworden. Ja wir können vielleicht bei längerem Beobachten den Satz aufstellen, dass Variationen, die allmählich durch Klima, Nahrungswechsel oder andere äussere Einflüsse in einer Folge von Generationen auftreten, niemals durch Vererbung derartig befestigt werden, dass man von neuen Arten sprechen könnte.

Im folgenden werde ich eine Anzahl von Thatsachen zusammenstellen, die zeigen, wie gross die Sprünge sein können, die die Natur während der Entwicklung der Organismen im stande ist zu machen. Haben wir eine empirische Grundlage gewonnen, die die Möglichkeit der heterogenen Zeugung darthut, so gehen wir dann weiter und betrachten eine grosse Reihe von Fällen, die durch die Annahme dieser Art der Entwicklung in ein besseres Licht gesetzt werden, ja sich allein durch sie erklären lassen.

Das erste Beispiel der sprungweisen Entwicklung betrifft eine der gewöhnlichsten in der Nord- wie Ostsee heimischen Quallen, die Aurelien. Aus den Eiern dieser Tiere entsteht eine Larve, die noch nichts von der einstigen Gestalt der Qualle verrät, sondern mit blossem Auge kaum wahrnehmbar, einem doppelwandigen Schlauche gleicht. Nach einer gewissen Zeit setzt sich die Larve an irgend einem Gegenstand im Meere fest. Mit dem geschlossenen Ende ist die Larve festgeheftet, während die Oeffnung des Schlauches bald mit fingerförmigen Gebilden, die die Nahrung herbeiholen, umstellt wird. Unterhalb dieser Gebilde treten nun ringförmige Einschnürungen am Körper des kleinen Polypen auf, wie man die Larve jetzt nennt. Der Körper wird so in eine Anzahl von hintereinander folgenden Abschnitten zerlegt. Indem sich nun diese einzelnen Abschnitte, an denen noch mannigfache Umwandlungen vor sich gegangen sind, ablösen, entstehen die jungen Quallen, die sich sofort im Wasser herumbewegen. Diese Art der Entwicklung, dass aus dem Ei nicht sofort wieder ein den Eltern gleiches Tier entsteht, sondern eine ungeschlechtliche Generation eingeschoben ist,

nennt man Generationswechsel. In unserem Falle ist diese die Polypengeneration, die durch ungeschlechtliche Zeugung erst die Quallen erzeugt. Diese Art der Entwicklung ist sehr weit verbreitet in der Klasse der Quallen. Es

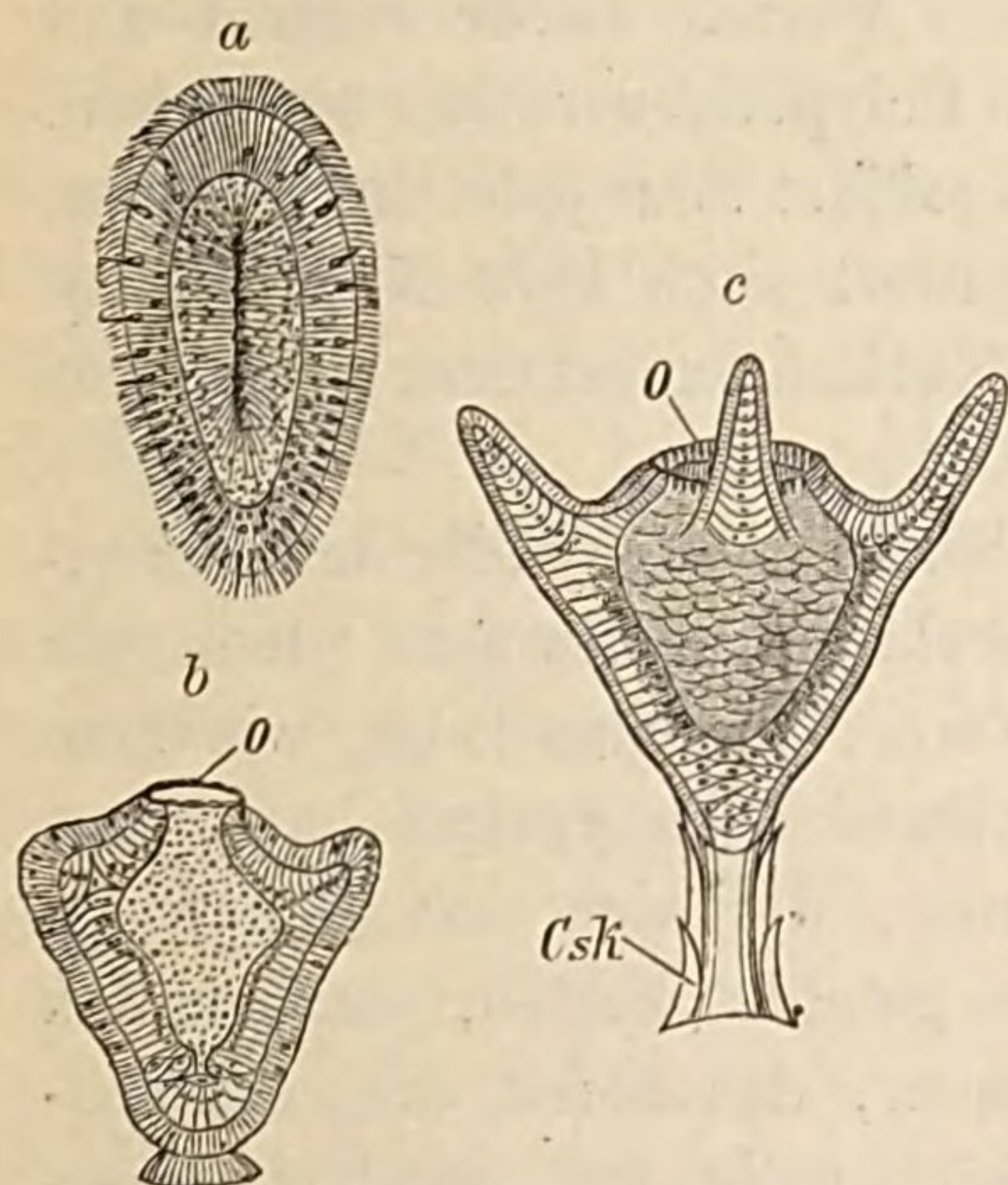


Fig. 13. Entwicklung der Larve (Planula) einer Qualle (*Chrysaora*)

a die junge Schwärmlarve,
b derselbe nach der Festheftung,
c im Stadium der Tentakel-
bildung, *O* Mund (aus Claus,
Lehrbuch der Zoologie).

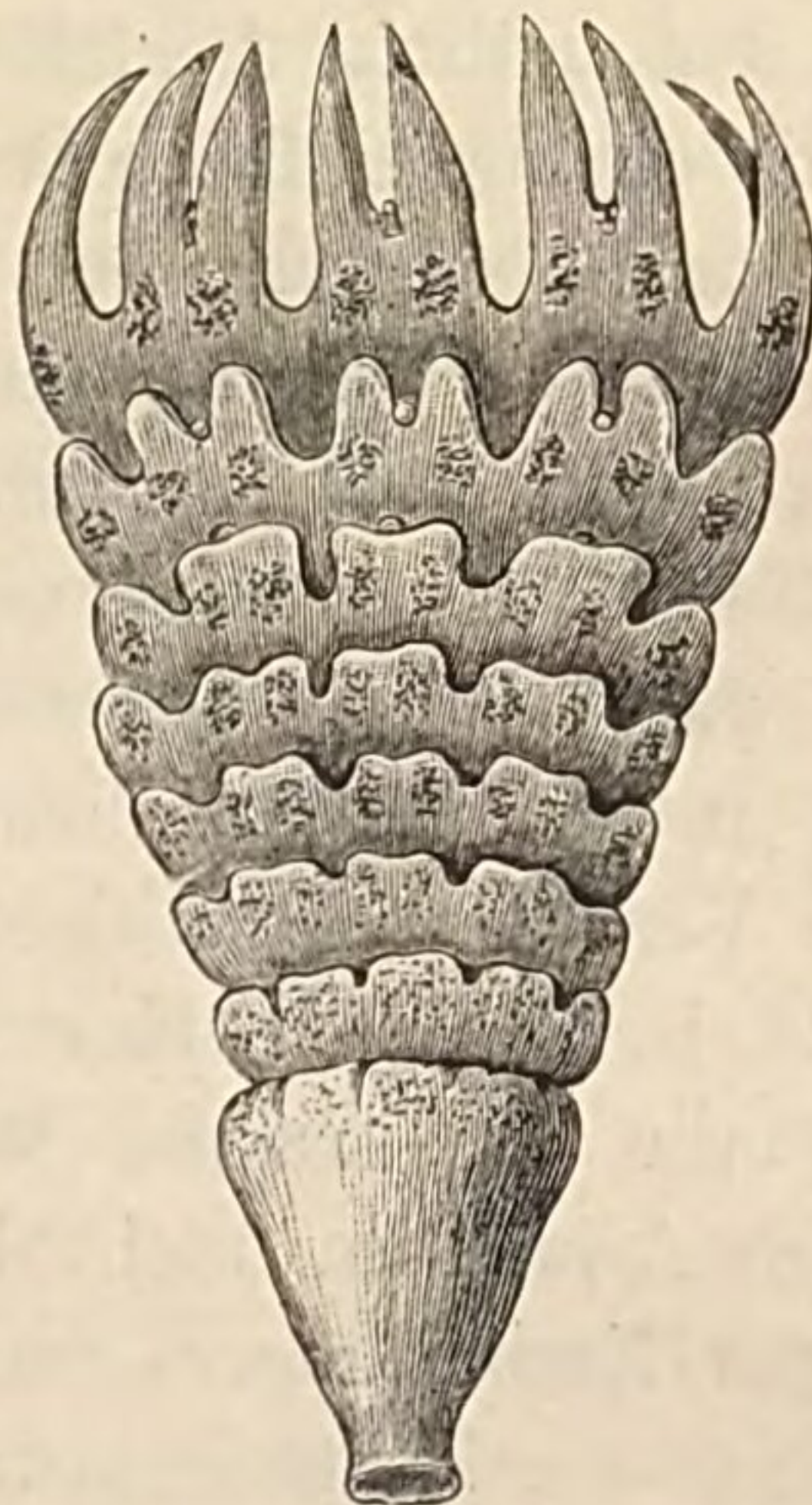


Fig. 14. Ausgebildeter Polyp (Strobila) einer Qualle mit sich loslösenden jungen Quallen, sogenannten Ephyrae (aus Claus, Lehrbuch der Zoologie).

gibt aber auch Quallen, die sich ohne diesen Generationswechsel entwickeln, indem aus dem Ei der Qualle, so ist es bei *Pelagia*, direkt sich die geschlechtsreife Form herausbildet. Es ist also die Polypengeneration ausgefallen, übersprungen. Wie würde man sich nun diesen Ausfall der Polypenform vorzustellen haben? Die Darwinisten werden sich ihn so vor sich gegangen denken: Einzelne Quallen werden Eier hervorgebracht haben, die die Tendenz zeigten, nach dem Festsetzen als Polypen auf ungeschlechtlichem Wege dahin zu variieren, dass sie wenige Quallen

282

durch Abschnürung erzeugten. Diejenigen nun, bei denen die Zahl am geringsten war, die gar nur eine hervorbrachten, das heisst selbst zur Qualle wurden, hatten einen Vorteil vor den anderen, da sie rascher wuchsen, sich früher fortpflanzen konnten, als jene, die festsitzend erst ein gewisses Wachstum erreichen mussten, um sich fortzupflanzen und Quallen hervorzubringen. Dieser Vorteil wurde vererbt und so ist der endliche Ausfall der Polypengeneration zu denken. Auf die gleiche einfache Weise erklärt man jede Erscheinung. Es ist nicht schwer, und erfordert auch kein Nachdenken, sodass es Jeder mit gewissem Nachahmungstalent versehener Zoologe bald los bekommt.

Zum Glück können wir aber in diesem Falle den Darwinisten das Nichtige ihrer Spekulation nachweisen, denn wir haben in der Aurelia eine Form, die uns zeigt, wie man solche Veränderungen sich entstanden zu denken hat. Aus den zweischichtigen Keimformen, die sich aus den Eiern der Qualle in normaler Weise gebildet hatten, entwickelten sich im Aquarium nicht Polypen, das heisst die schlauchförmigen Embryonen setzten sich nicht fest, sondern dieses Stadium wurde übersprungen und die Gastrulä wuchsen direkt zu jungen Quallen heran, die sich in nichts unterschieden von den aus Polypen durch ungeschlechtliche Fortpflanzung hervorgegangenen Quallen. Diese merkwürdige Thatsache, dass im Entwicklungsgang einer Art dies eine Stadium plötzlich ausbleibt, und dass trotz dieses plötzlichen Ausfalles lebenskräftige Individuen hervorgingen, zeigt uns das Wirken innerer Bildungsgesetze, die Zielstrebigkeit in besonders schöner Weise. Zugleich erkennen wir, wie die Variation nicht planlos nach allen Seiten alle möglichen Veränderungen hervorbringt, sondern zielbewusst lebensfähiges zu erzeugen bestrebt ist. Diese Entwicklungsweise wurde an Tieren gefunden, die aus der Ostsee stammend im Seewasser-Aquarium gehalten wurden. Beschrieben wurde der Fall von Haeckel; ⁽⁴⁴⁾ dass er nicht über den Kreis der sich mit Medusen beschäftigenden Zoologen hinaus bekannt

geworden ist, liegt vielleicht an der Art der Darstellung, die in merkwürdig gespreizter Weise die Thatsache nicht in das rechte Licht treten lässt. Zudem passte der Fall garnicht in das Schulgebäude des allein seligmachenden Häckelismus. Einen Einwurf könnte man übrigens vorbringen. Man könnte sagen, die Larven und Polypen gehörten einer anderen Quallenform an, die sich in dieser Art normaler Weise fortpflanzt. Allein, ich kann bezeugen, dass die Aquarien, in denen die Vorgänge sich abspielten, nur die Larven der Aurelia enthielten und sich die jungen Quallen in ihrem Ephyra stadium leicht von den wenigen in Betracht kommenden Arten unterscheiden lassen.

Sehen wir in der eben geschilderten Entwicklung plötzlich eine Generation übersprungen werden, und erinnern uns, dass bei verwandten Arten dauernd eine Generation übersprungen wird, so dürfen wir diesen Vorgang uns in gleicher Weise entstanden vorstellen, wie er vor unsern Augen kontrollierbar sich ereignet hat.

Eine andere Thatsache, die für die sprungweise Entwicklung spricht, ist folgende. Durch die Experimente eines russischen Forschers, Schmankewitsch, ⁽⁴⁵⁾ erfuhren wir, dass der im Süßwasser lebende Krebs *Branchipus stagnalis* nur eine Varietät von der in den Salzseen lebenden in Amerika, Asien, Afrika und Europa vorkommenden *Artemia salina* ist. Beide Formen gehören in zwei von einander durch gewisse Merkmale getrennte Gattungen. Durch allmähliches Verdünnen des Salzwassers, in dem *Artemia salina* lebte, erreichte er, dass die Krebse, als das Wasser vollständig süß geworden war, vollständig umgewandelt waren, und die Eigenschaften der Gattung *Branchipus* angenommen hatten. Von geringerer Bedeutung für uns sind seine Versuche, zwei Arten von *Artemia* in einander übergehen zu lassen, je nachdem der Salzgehalt des Wassers wechselte, denn hier handelt es sich eben um eine sehr variationsfähige Art. Insofern aber, als diese Aenderungen, wie das Fehlen oder Auftreten von Stacheln am Schwanzlappen, die Grösse der

Kiemenanhänge der Beine, rasch nach dem veränderten Salzgehalt eintreten, wird unsere Ansicht von der sprungweisen Entwicklung bestätigt.

Wie Tiere sich sofort in der ersten Generation umwandeln, wenn sie in neue ungewohnte Existenzbedingungen versetzt werden, und nicht etwa untergehen, dafür lassen sich mehrere Fälle anführen. Seit drei Jahren beobachtete ich im Seewasseraquarium kleine festsitzende Coelenteraten, die ganz den Charakter eines Polypen besitzen, nur dass die Fangarme um den Mund fehlen. Sie ähneln der Archhydra von Greeff, lassen aber erkennen, dass es sich um veränderte zweischichtige Larven von Quallen handelt, die sich festgesetzt haben und ohne jede weitere Bildung in einem kleinen Seewasserbecken vegetieren. Diese Formen scheinen sich allein durch Längsteilung zu vermehren, worauf die verschiedenen Stadien hindeuten.

Solche Aquariumswesen sind für unsere Ansicht von der Entstehung der Arten von grösster Wichtigkeit. Ein solches typisches allein in unseren Seewasseraquarien auftretendes Tier, das im Freien nirgends gefunden worden ist, ist von F. E. Schulze (⁴⁶) als *Trichoplax adhaerens* beschrieben. Es ist ein Tier, das sich keinem Tierstamm ohne weiteres einordnen lässt, aus zwei verschiedenen Gewebsschichten sich zusammensetzt und sich kriechend mit Hülfe der Wimperhaare seiner unteren Fläche bewegt. Das ganze scheibenförmig gestaltete Wesen macht den Eindruck einer Larvenform, die in neue Daseinsbedingungen gebracht, sich nicht weiter entwickelte, sondern in diesem Stadium dauernd verharrend, sich zu einem neuen Wesen umwandelte. Wahrscheinlich haben wir es mit einem zweischichtigen Coelenteratenstadium zu thun, bei dem die Zusammensetzung der Schichten durch die Lebensveränderungen sich verändert hat. Durch die Beobachtung der vorhin genannten Larvenformen werde ich veranlasst auch diese merkwürdige Form in dieser Weise zu erklären. Die Veränderungen, die durch das Aquarium, vor allem durch die geringe Wassermenge,

die in Ruhe befindlich ist, hervorgerufen wurden, müssen dann genügen, um das Stehenbleiben der Organisation auf einem larvenähnlichen zu erklären. Dass sich dieses Tier nur durch einfache Zweiteilung vermehrt, bekräftigt ebenfalls unsere Meinung von seinem Ursprunge.

In welcher Weise aber Aenderungen im Körperbau, und zwar bei erwachsenen Tierformen, durch plötzlich veränderte Lebensbedingungen hervorgerufen werden können, zeigen folgende Beispiele. Wenn man einem fleischfressenden Vogel die Fleischnahrung entzieht und ihm nur Körnerfutter verabreicht, so tritt nicht, wie es nach Darwin der Fall sein müsste, eine Auslese in den Nachkommen ein, indem diejenigen, deren Magen am besten die Körnernahrung verarbeiten kann, übrig bleiben und durch Fortpflanzung diese Eigenschaft in gehäufte Weise auf ihre Nachkommen übertragen, sondern wir sehen, wie bei ein und derselben Generation derart sich die Magenschleimhaut verändert, dass sie im stande ist, sofort die Körnernahrung zu verdauen. Aus dem weichen Magen des Raubvogels ist ein lederartig harter Magen eines körnerfressenden Vogels geworden. Sofort mit einem Male ist diese durchgreifende Veränderung eingetreten. Weiter aber wird eine solche Veränderung Aenderungen im Bau der übrigen Organe und Gewebe nach sich ziehen, da die Muskulatur, die hinzutretenden Nerven, die Blutgefäße sich den neuen Veränderungen anbequemen müssen. Alle diese Aenderungen vollziehen sich aber, da eine ohne die andere nicht denkbar, nicht bestehen kann, plötzlich, sofort. Wir sind berechtigt von einer sprungweise erfolgten Umbildung zu reden.

Ein anderes schönes Beispiel kennen wir durch die Untersuchungen von Forel. ⁽⁴⁷⁾ In den Tiefen des Genfer Sees fand er Larven einer Fliegenart (*Chironomus*), die auf dem Grunde lebten. Diese Larven besitzen Tracheen, Atmungsorgane und sind darauf angewiesen, von Zeit zu Zeit Luft zu atmen. Für die in die Tiefe gelangten Larven ist aber die Luftatmung zur Unmöglichkeit geworden; wir

sehen, wie sie, statt in den für sie neuen unerwarteten Lebensbedingungen unterzugehen, sich sofort derart umwandeln oder umbilden, dass sie den neuen Anforderungen gewachsen waren. Ihre Atmungsorgane, die den Körper in Gestalt eines verzweigten Kanalsystems durchziehen, sind mit Wasser gefüllt. Diese eine Aenderung hat aber weitere nach sich gezogen, denn die Fliegenlarven, die jetzt keine Möglichkeit haben aus der Tiefe nach oben zu gelangen, um in normaler Weise sich weiter zu entwickeln zum geflügelten Insekt, werden geschlechtsreif „und erzeugen in ungezählten Generationen immer wieder Larven.“ Auf diese Weise hat sich eine neue Art herangebildet, die bei gleich bleibenden Lebensbedingungen sich gleich bleiben wird. Dieser letzte Fall führt uns hinüber zur Paedogenesis, der Zeugung im unentwickelten Zustande. Wie wir uns diese entstanden vorstellen müssen, das zeigt dieses Beispiel besonders gut. Nicht in unzähligen Generationen, sondern plötzlich bei der ersten Generation tritt sie ein.

Unter dem Namen Pädogenie versteht man mit K. E. von Baer die Erscheinung, dass ein noch frühzeitiges Entwicklungs-Stadium, eine Larve, oder überhaupt Jugendform, die Fähigkeit erlangt hat, plötzlich Geschlechtsprodukte hervorzubringen und sich fortzupflanzen. In verschiedenen Tierstämmen, bei Pflanzentieren, Arthropoden, selbst bei Wirbeltieren sind Fälle beobachtet, wo die Jugendform geschlechtsreif wurde und sich fortpflanzte. Es giebt eine grosse Anzahl von Einzelformen, wie ganzen Gruppen von Tieren, die sich nur als durch Pädogenie entstanden erklären lassen, sodass wir diesem Vorgang bei der Artbildung eine grosse Bedeutung zuschreiben müssen. Unter den Cestoden, den Bandwürmern giebt es eine Art, den *Archigetes Sieboldii* Leuckart (⁴⁸), gegen dessen Deutung als geschlechtsreife Bandwurmfinne wohl kein Forscher Einspruch erheben wird. Dieser Wurm lebt in der Leibeshöhle eines unsere Bäche bewohnenden Wurmes (*Tubifex rivulorum*). Es ist ein ungegliederter Bandwurm, der „mit dem Finnenstadium seine

Entwicklung abschliesst, also bereits auf einer Stufe geschlechtsreif wird, die bei den übrigen Bandwürmern nur eine Durchgangsstufe darstellt.“ Jetzt haben wir durch die Untersuchungen von zwei italienischen Forschern und mir⁽⁴⁹⁾ erfahren, dass das geschwänzte Finnenstadium, das der *Archigetes* besitzt, das ursprüngliche einfache ist, und wahrscheinlich bei dem grössten Teile der Bandwürmer vorhanden ist. Wir haben uns den *Archigetes*, der eine gute Art darstellt, nicht anders entstanden zu denken, als wie heutigen Tages die geschlechtsreifen *Chironomus*-Larven sich bilden. Unter den Quallen ist die Pädogenie so verbreitet, dass es schwierig ist, in den einzelnen Fällen genau zu sagen, ob man es mit einer niedrig organisierten Qualle oder einer geschlechtsreifen, sich fortpflanzenden Larvenform zu thun hat. Wie hier plötzlich die Geschlechtsorgane reifen und die Entwicklung still steht, so ist es bei dem *Archigetes* ebenfalls gewesen. Der Unterschied besteht nur darin, dass bei ihm die Entwicklung auch bei den Nachkommen Halt gemacht hat, und dieser Vorgang sich vererbt hat.

Einen ganz ähnlichen Fall habe ich bei einer parasitären Wurmgruppe gefunden, den *Echinorhynchen* oder Kratzern. Auch unter ihnen giebt es gute Arten, die auf einer frühen Entwicklungsstufe geschlechtsreif geworden sind und bei denen dieser Zustand sich vererbt hat. Die gesamte Organisation, der Bau der Gewebe verharret auf dem Larvenstadium und die Geschlechtsprodukte reifen frühzeitig. Wenn man etwa sagen wollte, das Eintreten der Geschlechtsreife ist successive erfolgt, indem in einer Generation nach der anderen die Geschlechtsreife immer auf ein früheres Stadium zurückverlegt ist, so würde man entgegen, dass nirgends in der Natur ein solcher Vorgang beobachtet worden ist, während die Pädogenie, wo immer sie zur Beobachtung gekommen ist, plötzlich eintrat.

Unter den Wirbeltieren ist die Lebensgeschichte des *Amblystoma*, als Beispiel früher Geschlechtsreife im Larvenstadium hervorzuheben. Die als *Axolotl* oder *Siredon* be-

nannte Form ist eine geschlechtsreife Larve, die zeitlebens die Kiemenatmung beibehält. Diese letztere Art war schon seit langer Zeit beobachtet worden, sodass man den Axolotl für einen echten Kiemenmolch hielt, bis eines Tages ein Teil der im Pariser Pflanzengarten gehaltenen Tiere das Wasser verliess und auf dem Lande seine Kiemen verlor und durch Lungen atmete. Man erinnert sich vielleicht noch, welches Aufsehen diese plötzliche Umwandlung der Wasserform mit Kiemen in die Landform mit Lungen hervorrief. Alle die Deutungen, die man damals für dieses Ereignis gab, haben sich als falsch herausgestellt und der Erkenntnis Platz gemacht, dass *Amblystoma* und Axolotl zu einer Art gehören, ersteres die geschlechtsreife ausgewachsene, letzteres die geschlechtsreife Larvenform darstellt. Wir wissen jetzt genau, dass sich der Molch als geschlechtsreife Larve nicht nur durch viele Generationen fortpflanzen kann, sondern dass das Endstadium nur in wenigen Fällen noch erreicht wird. Es steht das *Amblystoma* aber keineswegs allein da, auch bei unseren einheimischen Molchen sind ähnliche Erscheinungen bekannt geworden. Ich erinnere nur an das Vorkommen von kiementragenden geschlechtsreifen Larven der Tritonen, wie sie von verschiedenen Forschern beschrieben worden sind. So haben vor längerer Zeit Schreiber, in neuer Jullien, Filippi und von Ebner und ich solche Fälle bekannt gemacht. ⁽⁵⁰⁾

So kommen wir zu dem Ergebnis, dass für eine sprungweise Entwicklung direkte Beobachtungen sprechen. Es bleibt uns noch übrig, auf Entgegnungen zu antworten, die man gegen eine sprungweise Entwicklung hervorgebracht hat. Am schärfsten hat Weismann die Ansichten der heterogenen Zeugung zurückzuweisen versucht, insofern man sie als in Thätigkeit ansieht, zur Erreichung einer höheren Entwicklungsstufe. Die sprungweise Erreichung eines älteren, das heisst früher bestandenen phyletischen Stadiums giebt Weismann zu. Also für alle die Thatsachen, die von Vielen als „Rückschlag-Erscheinungen“ aufgefasst werden, nimmt er

heterogene Zeugung an. Als Rückschlag in eine frühere Stammform wird auch die Erlangung der Geschlechtsreife des Siredon gedeutet. ⁽⁵¹⁾

Ich meine nun, man kann schon damit zufrieden sein, wenn uns das Zugeständnis gemacht wird, dass für eine ganze Reihe von Fällen die sprungweise Entwicklung Giltigkeit besitzt. Ob Weismann auch den *Archigetes Sieboldii* Leuckart, ob er die von mir beschriebenen *Echinorhynchus*-Gattung als Rückschlag auffasst, weiss ich nicht. Jedenfalls verbietet sich aber bei den Kratzern diese Anschauung ganz von selbst, da das Stadium, in dem diese Formen geschlechtsreif werden, nur als ein durch den Parasitismus modifiziertes angesehen werden kann. Giebt aber Weismann für die Entstehung des geschlechtsreifen Larven-Stadiums des *Amblystoma* die Möglichkeit der sprungweisen Entwicklung zu, überhaupt für alle das Endstadium der Entwicklung nicht erreichenden Formen, so eröffnet sich uns eine weite Aussicht für einen grossen Teil des Tierreiches. Viele Tiergruppen, ganze Klassen und Ordnungen können ja als Rückschlagformen angesehen werden, die auf einer niederen Stufe der Entwicklung stehen geblieben sind. Unter den Wirbeltieren sind die Cyclostomen, die Rundmäuler, solche Formen, deren Bau eine Erklärung erst dadurch findet, dass wir sie als geschlechtsreife Larvenstadien von Fischen ansehen. Es sind das grösstenteils Formen, die man auch wohl als Urformen bezeichnet und die als Rückbleibsel der alten Stammformen betrachtet werden. Wir müssen sie aber als jüngere Formen ansehen, die erst ins Dasein getreten sind, nachdem verwandte Formen eine höhere Entwicklungsstufe eingenommen hatten.

Diese sogenannten Urformen, soweit sie hierher gehören, sollen im folgenden getrennt besprochen werden in dem Lichte der Pädogenie und der sprungweisen Entwicklung. Urformen, oder Uebergangsformen, die uns zeigen sollen, wie ursprünglich die Zwischenformen zwischen Typen oder

Klassen beschaffen gewesen sein sollen, sind im Laufe der letzten Jahrzehnte in ziemlicher Menge aufgetaucht. Je mehr man einsah, dass die Paläontologie den Nachweis von Zwischenformen schuldig blieb, desto grösser wurde das Bestreben, solche unter den lebenden Vertretern der Tierwelt nachzuweisen. So erklärt es sich, dass man Wesen, die offenbar auf niedriger Entwicklungsstufe stehen geblieben waren, oder in diese zurückgefallen waren, ohne weiteres für erhaltene Stammformen ausgab. So entstanden alle die Urformen der Protoanneliden, die Protracheaten usw., die wir schon oben schilderten.

Unter den Quallen, jenen durchsichtigen, in allen Farben schimmernden Bewohnern des Meeres, giebt es eine Gruppe, die Scheibenquallen. Es sind Tiere, deren schirmförmiger Körper oft mehrere Fuss Durchmesser erreichen kann. Zu ihnen gehört die gemeine Ohrenqualle, *Aurelia aurita*, die in der Nord- wie Ostsee ein gewöhnliches Vorkommen ist. Alle diese Scheibenquallen haben eine komplizierte Entwicklungsweise, indem aus den Eiern, wie wir oben sahen, sich schwimmende Larven entwickeln, die sich als Polypen festsetzen und auf ungeschlechtlichem Wege durch einfache Abschnürung junge Quallen erzeugen. So verschieden nun auch die erwachsenen Scheibenquallen gestaltet sein mögen und welcher Gattung sie auch angehören, immer durchlaufen sie ein eigenartiges Stadium, in dem sie sich fast gleichen. Das ist das sogenannte Ephyra-Stadium. Nun giebt es aber eine ganze Gruppe von Schirmquallen, die sich nicht über dieses Stadium hinaus entwickeln, sondern im Ephyra-Stadium die Geschlechtsreife erreichen. Eine gleiche Erscheinung, wie wir sie im Archigetes, in der Gattung *Neorhynchus*, vor uns hatten, wird man sagen. Allein diese auf dem Ephyra-Stadium zeitlebens beharrenden Formen betrachtet man nicht als durch Pädogenie entstanden, sondern man hat sich folgendes ausgedacht. In eine Familie der Ephyriden oder Archephyriden werden sie zusammengestellt, und diese Familie enthält, wie man geradezu sagt,

die Stammformen der Ordnung der Scheibenquallen. So sagt H $\ddot{a}$ ckel, „da bei den Scheibenquallen ein und dieselbe charakteristische Jugendform $\bar{u}$ berall in derselben wesentlichen Bildung auftritt und den gemeinschaftlichen Ausgangspunkt aller weiteren, sp $\ddot{a}$ ter so bedeutenden divergierenden Scheibenquallen-Bildung darstellt, so ist nach den biogenetischen Grundgesetzen der Schluss gestattet, dass eine entsprechende, in der Ephyra-Form reif werdende und als solche sich fortpflanzende Stammform einst der ganzen Ordnung den Ursprung gab. Unver $\ddot{a}$ nderte oder wenig ver $\ddot{a}$ nderte Nachkommen dieser Stammform existieren aber auch noch heute und pflanzen sich als solche fort.“ Wenn sich aber diese Ephyriden-Stammformen wirklich weiter entwickelt haben, den gesamten Scheibenquallen zum Ursprung gedient haben sollen, warum sollen einzelne auf der niederen Stufe verharret haben? Gestatten die Existenzbedingungen diesen ein Beharren auf der Entwicklungsstufe der Ephyriden, warum nicht den anderen auch, die mit ihnen an denselben Orten angetroffen werden? Wir k $\ddot{o}$ nnen deshalb in diesen Archephyriden nur durch P $\ddot{a}$ dogenie entstandene echte Arten, vereinfachte Arten, sehen. Gerade bei den Quallen ist die P $\ddot{a}$ dogenie einer der verbreitetsten Vorg $\ddot{a}$ nge. ⁽⁵²⁾

So giebt H $\ddot{a}$ ckel selbst an, dass unter den Anthomedusen, den Blumenquallen, Larven geschlechtsreif werden und sich fortpflanzen. Dasselbe gilt f $\ddot{u}$ r die Faltenquallen (Leptomedusen), die Kolbenquallen (Trachomedusen), und die Spangenquallen (Narcomedusen). Nun sind uns aber die Entwicklungsweisen dieser Gruppen noch v $\ddot{o}$ llig unbekannt, sodass grosse Aussicht vorhanden ist, dass eine Anzahl der jetzt als Gattungen beschriebenen Formen nur geschlechtsreife Larven sind, andere aber sich zu guten Arten ausgebildet haben, $\ddot{a}$ hnlich wie der Archigetes. F $\ddot{u}$ r die H $\ddot{a}$ ckelsche Gattung Tessera ist es schon jetzt m $\ddot{o}$ glich, den Nachweis zu versuchen, denn es ist diese Form thats $\ddot{a}$ chlich nichts anderes, „als ein geschlechtsreif gewordenes, freischwimmendes Scyphostoma, das heisst eine geschlechtsreife Polypen-

form. Trotz dieser Definition, die Hæckel selbst gegeben hat, wird sofort die Gattung *Tessera* als Urform bezeichnet, und von ihr die anderen Familien abgeleitet. Durchmustert man das System der Medusen, so fällt einem sofort auf, wie viele Urformen in dieser Klasse sollen erhalten geblieben sein! Bedenkt man aber die Neigung dieser Quallen, als Larven bereits sich fortzupflanzen, so wird man sich bei diesen Versuchen, überall noch jetzt wohl erhaltene Urformen der Theorie zu Liebe beschreiben zu wollen, eines Lächelns nicht erwehren können.

Unter den Anneliden, den Borstenwürmern, zu denen unser Regenwurm gehört, ist eine Anzahl Gattungen bekannt geworden, die man als Archanneliden bezeichnet und als Stammgruppe betrachtet. Diese Formen erreichen die hohe Organisation eines Borstenwurmes nicht, denn es fehlt ihnen die äussere Gliederung ihres Körpers, sie entbehren der Fussstummel und Borsten; auch ist das Nervensystem auf einer niederen Stufe der Ausbildung stehen geblieben. Das Nervencentrum hat seine Lagerung in der Haut, seinem Entstehungsorte, am vorderen Scheitelende beibehalten. Zur Bildung eines Bauchstranges mit der typischen Ganglienkette ist es ebenso wenig gekommen. Eine noch niedriger stehende Form ist die Gattung *Dinophilus*. Schon äusserlich gemahnten uns diese Formen an Larven, wie auch ihre Organisation zeigt, dass wir es mit geschlechtsreifen Larven zu thun haben, die sich zu echten Arten ausgebildet haben.

Von grösster Bedeutung sind die Orthonectiden und Dicyemiden, parasitäre Tiere, die uns erst in jüngster Zeit genügend bekannt geworden sind. Wenn man sie als Mesozoen zwischen die Protozoen und die übrigen Tierstämme stellt, trotzdem diese Tiere echte Parasiten sind, so that man dies, wie wir oben sahen, indem man einseitig nur auf die den Leib in einfachster Weise zusammensetzenden Keimblätter hinwies. Leuckart und andere haben sich auch dieser Deutung widersetzt und halten diese Gruppen für rückgebildete Plattwürmer. Die einfachste Deutung, die ihrem

Bau und ihrer Entwicklung Rechnung trägt, ist die, die in ihnen auf dem Larvenstadium stehen gebliebene geschlechtsreife Larven sieht, die durch den Parasitismus noch weitere Rückbildungen erlitten haben. Ob nicht auch der Peripatus, der jetzt die Gruppe der Protracheaten bildet, eine geschlechtsreife tracheate Larvenform darstellt? Ein Urteil erlaube ich mir nicht, da ich aus eigener Anschauung die Anatomie dieses Tieres nicht kenne. Aber dass das aus-

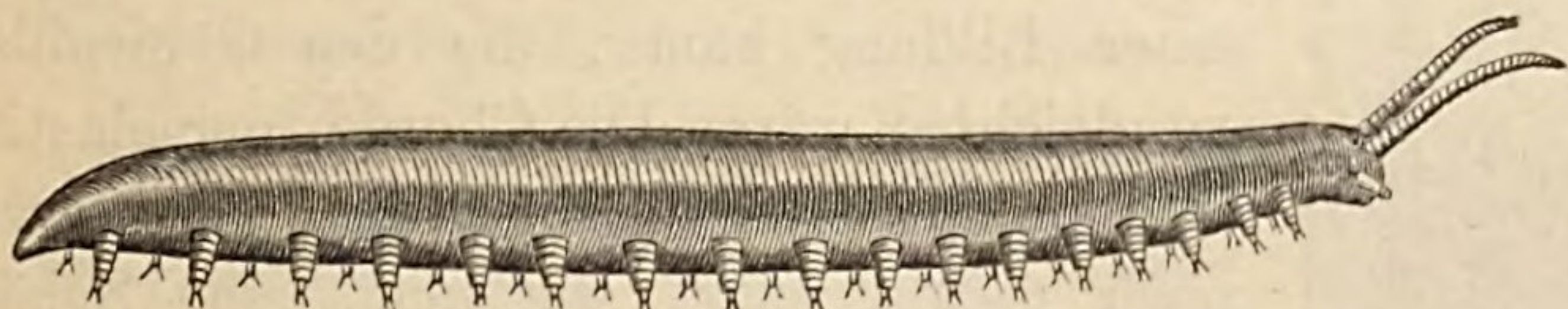
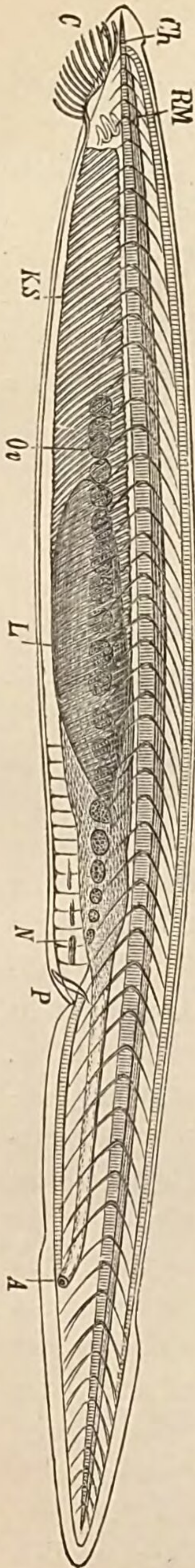


Fig. 15. Der Peripatus.

gebildete Tracheensystem, die Bildung des Herzens, die Anordnung der Kiefer sehr zu Gunsten eines Tracheaten spricht, scheint mir sicher zu sein. Die Bildung der Gliedmassen, der Klauen, zeugen ebenfalls für seine Zugehörigkeit zu den Tracheaten. Dass der Peripatus Wimpertrichter besitzt, die denen der Borstenwürmer ähneln, kann gegenüber den übrigen Uebereinstimmungen in seinem Bau mit den Tracheaten wenig ins Gewicht fallen. Treffen wir doch Wimpertrichter, Segmentalorgane in den verschiedensten Tierstämmen, wie ich oben ausführte und nichts unterstützt die Meinung, dass diese Organe nicht unabhängig von einander mehrmals entstanden sein könnten.

Auf eine Form möchte ich aber ganz besonders hinweisen. Das ist der *Amphioxus lanceolatus*, das Lancettfischchen. Während man früher diesem Tiere eine Stellung innerhalb des Molluskenkreises zuwies, ist es später unter die Wirbeltiere zu den Fischen versetzt worden, bis endlich der Darwinismus sich seiner erbarmte, eine Urform in ihm erkannte und es zum Vertreter einer mit der Klasse der Fische gleichwertigen Klasse, die der Schädellosen oder Acranier, machte. Die Forscher aber, die nicht vom Strudel des Darwinismus mit fortgerissen worden sind, stellen den *Amphioxus* zu den Fischen. So hat ihn C. Claus als erste Ordnung der Fischklasse angeführt. ⁽⁵³⁾ In Kürze wollen



wir die Organisationsverhältnisse dieses Tieres betrachten. Schon der Habitus des Tieres, sein lanzettförmiger Körper, dem ein abgesetzter Kopf fehlt und der weder Extremitäten noch Flossen zeigt, lässt auf ein embryonales Stadium schliessen. Den langgestreckten Körper durchzieht auf dem Rücken ein Nervenrohr, das vorn etwas anschwillt, ohne dass es aber zu einer Bildung käme, die den Gehirnblasen vergleichbar wäre. Die Chorda, der elastische Stab vertritt die Wirbelsäule, von der sich noch nichts zeigt, wie auch eine Schädelkapsel fehlt. Die am vorderen Körperende gelegene Mundöffnung führt in einen sackförmigen Darm, der von einer Anzahl Spalten durchbrochen wird und sich in einen Enddarm fortsetzt. Entsprechend der niederen Bildung des Nervensystems ist auch das Blutgefässsystem einfach gebaut. Ein Herz fehlt und das Blut zirkuliert in einem Längsgefäss, das unterhalb des Darmes verläuft und das Aeste zu den Kiemenspalten abgibt, sowie einem Längsgefäss auf der Rückenseite des Darmes, das als Aorta bezeichnet wird. Eine Lebervene und eine Hohlvene vervollständigen den Kreislauf. Bei keinem Wirbeltiere sind die Geschlechtsorgane so einfach, so embryonal gebaut.

Sinnesorgane, wie Auge und Gehörorgan fehlen. Das Fehlen der Extremitäten lässt sich nur begreiflich finden, wenn man den

Fig. 16.

Amphioxus lanceolatus, das Lanzettfischchen.

C Mundcirren, *RM* Rückenmark, *Ch* Chordastab, *KS* Kiemen, *L* Leber, *N* Niere (?), *Ov* Eierstöcke, *P* Porus des Kiemensackes, *A* After
(aus Claus, Lehrbuch der Zoologie).

Amphioxus als ein geschlechtsreifes Larvenstadium auffasst. Dafür spricht auch die nur bei Embryonen ähnlich einfach gebaute Haut.

Selbst wenn wir den Amphioxus für eine geschlechtsreife Larvenform halten, müssen wir annehmen, dass sie Rückbildungen erlitten hat, die sich durch die eigenartige Lebensweise des Tieres erklären lassen, so das gänzliche Fehlen der Seh- und Gehörorgane.

Fragt man freilich, zu welcher Ordnung man den Amphioxus als Larvenform zu stellen hat, so ist eine sichere Antwort kaum zu geben. Immerhin wird man ihn im System am besten in allernächster Nähe der Cyclostomen unterbringen.

Für ebenso sicher begründet, wie die Pädogenie für den Archigetes und die Neorhynchen ist, halte ich sie auch für die Archephyriden, Tesseriden, Dinophilus, Orthonectiden und den Amphioxus. Es giebt noch eine Anzahl von Gruppen, für die eine gleiche Entstehungsweise wahrscheinlich ist. In dem Gefühl zu weit zu gehen, führe ich aber nur die mir am sichersten erscheinenden an.

Wenn man mit K. E. von Baer die Zeugung im unentwickelten Zustand überhaupt mit Pädogenie bezeichnet, so müssen wir doch einen Unterschied zwischen derselben machen, je nachdem sie jetzt unter unseren Augen sich vollzieht und je nachdem sie in früheren Zeiten zur Bildung von Arten oder ganzen Gruppen beigetragen hat. Im ersten Falle spricht man wohl am besten von Neo-Pädogenie, im letzteren von Palaeo-Pädogenie. Wir stellen uns dabei vor, dass wie heute die Neo-Pädogenie plötzlich eintritt, auch die Erscheinungen der Paläo-Pädogenie plötzlich entstanden sind. Durch Vererbung, wahrscheinlich durch die sich nach einmaliger Aenderung gleich bleibenden Existenzbedingungen wurde diese Eigenschaft der frühzeitigen Geschlechtsreife dauernd beibehalten und befestigt.

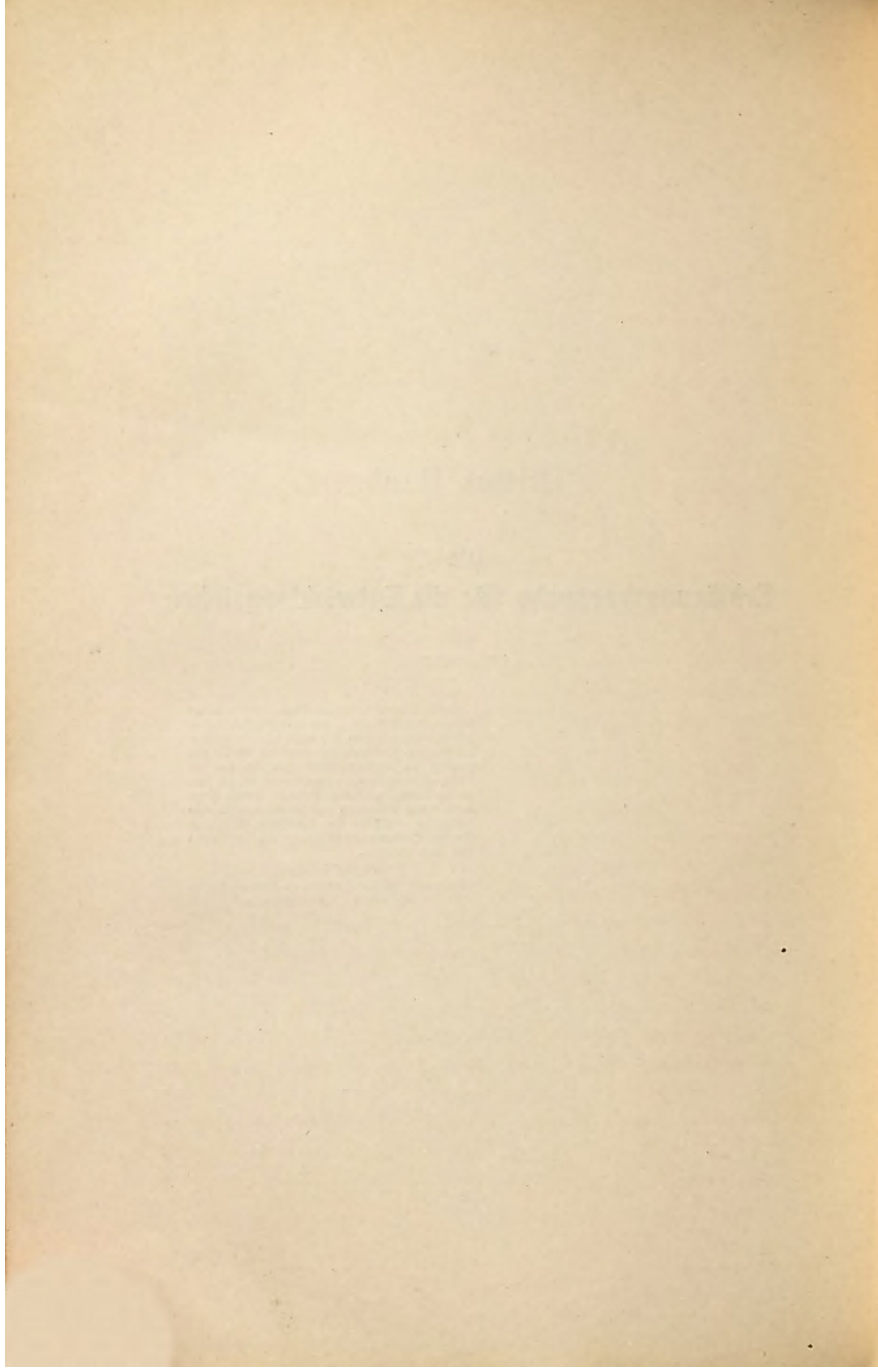
the first of these is the fact that the
the second is the fact that the
the third is the fact that the
the fourth is the fact that the
the fifth is the fact that the
the sixth is the fact that the
the seventh is the fact that the
the eighth is the fact that the
the ninth is the fact that the
the tenth is the fact that the
the eleventh is the fact that the
the twelfth is the fact that the
the thirteenth is the fact that the
the fourteenth is the fact that the
the fifteenth is the fact that the
the sixteenth is the fact that the
the seventeenth is the fact that the
the eighteenth is the fact that the
the nineteenth is the fact that the
the twentieth is the fact that the
the twenty-first is the fact that the
the twenty-second is the fact that the
the twenty-third is the fact that the
the twenty-fourth is the fact that the
the twenty-fifth is the fact that the
the twenty-sixth is the fact that the
the twenty-seventh is the fact that the
the twenty-eighth is the fact that the
the twenty-ninth is the fact that the
the thirtieth is the fact that the
the thirty-first is the fact that the
the thirty-second is the fact that the
the thirty-third is the fact that the
the thirty-fourth is the fact that the
the thirty-fifth is the fact that the
the thirty-sixth is the fact that the
the thirty-seventh is the fact that the
the thirty-eighth is the fact that the
the thirty-ninth is the fact that the
the fortieth is the fact that the
the forty-first is the fact that the
the forty-second is the fact that the
the forty-third is the fact that the
the forty-fourth is the fact that the
the forty-fifth is the fact that the
the forty-sixth is the fact that the
the forty-seventh is the fact that the
the forty-eighth is the fact that the
the forty-ninth is the fact that the
the fiftieth is the fact that the
the fifty-first is the fact that the
the fifty-second is the fact that the
the fifty-third is the fact that the
the fifty-fourth is the fact that the
the fifty-fifth is the fact that the
the fifty-sixth is the fact that the
the fifty-seventh is the fact that the
the fifty-eighth is the fact that the
the fifty-ninth is the fact that the
the sixtieth is the fact that the
the sixty-first is the fact that the
the sixty-second is the fact that the
the sixty-third is the fact that the
the sixty-fourth is the fact that the
the sixty-fifth is the fact that the
the sixty-sixth is the fact that the
the sixty-seventh is the fact that the
the sixty-eighth is the fact that the
the sixty-ninth is the fact that the
the seventieth is the fact that the
the seventy-first is the fact that the
the seventy-second is the fact that the
the seventy-third is the fact that the
the seventy-fourth is the fact that the
the seventy-fifth is the fact that the
the seventy-sixth is the fact that the
the seventy-seventh is the fact that the
the seventy-eighth is the fact that the
the seventy-ninth is the fact that the
the eightieth is the fact that the
the eighty-first is the fact that the
the eighty-second is the fact that the
the eighty-third is the fact that the
the eighty-fourth is the fact that the
the eighty-fifth is the fact that the
the eighty-sixth is the fact that the
the eighty-seventh is the fact that the
the eighty-eighth is the fact that the
the eighty-ninth is the fact that the
the ninetieth is the fact that the
the ninety-first is the fact that the
the ninety-second is the fact that the
the ninety-third is the fact that the
the ninety-fourth is the fact that the
the ninety-fifth is the fact that the
the ninety-sixth is the fact that the
the ninety-seventh is the fact that the
the ninety-eighth is the fact that the
the ninety-ninth is the fact that the
the hundredth is the fact that the

Drittes Buch.

Die Erklärungsversuche für die Entwicklungslehre.

Jeder Versuch, unsere Probleme zu Lehrensätzen umzubilden, unsere Vermutungen als die Grundlagen des Unterrichtes einzuführen, der Versuch insbesondere, die Kirche einfach zu depossedieren und ihr Dogma ohne weiteres durch eine Deszendenzreligion zu ersetzen, ja, meine Herren, dieser Versuch muss scheitern und er wird in seinem Scheitern zugleich die höchsten Gefahren für die Stellung der Wissenschaft überhaupt mit sich bringen.

Rudolf Virchow.
(Rede auf der Naturforscher-Versammlung,
München 1877, gehalten).



Kapitel 9.

Kritik des Darwinismus.

Zum Verständnisse der gesetzmässigen, harmonisch vom Einfacheren zum Vollkommenen fortschreitenden Formenreihe aller Organismen bedarf man nicht der Entwicklungstheorie von Darwin. Das Dasein allgemeiner Naturgesetze erklärt diese Harmonie, auch wenn man der Annahme folgt, dass alle Wesen selbständig und unabhängig von einander entstanden sind. Darwin vergisst, dass die anorganische Natur, bei der von keinem Zusammenhange der Formen durch Zeugung die Rede sein kann, denselben gesetzmässigen Plan, dieselbe Harmonie zeigt, wie die organischen Bildungen, und dass es, um nur eines hervorzuheben, ebenso gut ein natürliches System der Mineralien, als ein solches der Pflanzen und Tiere giebt.

von Kölliker

(in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 14, 1864).

Wenn man heutigen Tages die Entwicklungslehre nicht denken kann, ohne sich sofort an Darwin selbst zu erinnern, so ist der Grund hierfür in der Thatsache zu finden, dass es erst Darwin gewesen ist, der ihr Anerkennung verschafft hat. Der Entwicklungsgedanke war zwar schon vor dem Auftreten des grossen Engländers in wissenschaftlichen Kreisen vielfach heimisch geworden, aber festen Fuss hatte er nicht fassen können, da eine Erklärung, die für die angenommenen Erscheinungen befriedigt hätte, nicht erbracht worden war. Wohl hatten Männer wie Lamarck einen Versuch zur Erklärung unternommen, allein zur herrschenden Meinung konnten die die Entwicklung der Wesen erklärenden Ansichten dieses Forschers nicht durchdringen — sie leisteten zu wenig. Man verlangte mehr; die Teleologie, das heisst

die Zweckmässigkeit oder die Zielstrebigkeit, die sich im Werden der Tiere kundgiebt, sollte aus der Welt geschafft werden.

Geht man die materialistische Litteratur seit dem Streite zwischen dem Göttinger Professor Wagner und Karl Vogt durch, und sieht, wie nach und nach die einzelnen Forscher dem Materialismus huldigen, wie sich die Ansicht Bahn bricht, dass die ganze Welt einschliesslich der Lebewesen auf mechanische Weise erklärt werden müsse, dass alle Lebenserscheinungen als chemisch-physikalische Vorgänge aufzufassen seien, dann nimmt es uns kein Wunder, wenn die Lamarck, die auf die im Innern des Organismus liegenden Bildungstriebe hinwiesen, mit ihren wenig bietenden und verheissenden Ideen ohne Erfolge blieben.

Die Verquickung der materialistischen Lehren mit der Entwicklungslehre hat der letzteren zum Siege verholfen. Jetzt ist aber höchste Zeit, dass die Entwicklungslehre sich endlich besinnt, ob sie ohne den Darwinismus bestehen will, der nichts erklärt, sondern die Probleme nur verschleiert, statt einer Lösung nur Worte bot.

Der Darwinismus ist, wie wir das im Einzelnen nachzuweisen haben, die Uebertragung des Materialismus auf die Zoologie, im Speziellen auf die Entwicklungslehre der Tiere. Was sonst hat ihm zu der überraschenden Anerkennung verholfen, als die Behauptung, dass die neue Lehre im stande wäre zu zeigen, wie blind wirkende Kräfte die höchste Zweckmässigkeit hervorgebracht hätten, ohne dass diese als Ziel gesetzt worden sei. Wie überschwänglich die Hoffnungen waren, die man auf eine solche Lehre setzte, sieht man aus den Vergleichen, die sich der bescheidene Forscher von Down gefallen lassen musste. Mit Newton verglich man ihn und pries ihn, dass, wie jener für die Weltkörper die Gesetze ihrer Bewegung uns kennen gelehrt habe, er die Gesetze aufgedeckt habe, nach denen die Lebewesen vom Niederen zum Höheren sich entwickelten. Eine mechanische Erklärung nannte man den Darwinismus, und mit Recht,

denn das Vorhandensein von bestimmten Lebenserscheinungen, die nichts zu thun hätten mit den chemisch-physikalischen Gesetzen, leugnete er.

So viele Gegner nun auch dem Darwinismus im Laufe der letzten dreissig Jahre entstanden sind, und so oft auch ihm nachgewiesen wird, wie wenig er mit seinen Prinzipien leisten kann und wie diese selbst nur Worte für unbegreifliche unerklärbare Erscheinungen sind, die er sich selbst vortäuscht erklärt zu haben, ist er doch die herrschende Lehre geblieben. Zum Teil mag sich ein solches Ergebnis daraus erklären, dass sich viele der Angriffe auf die Entwicklungslehre selbst richteten. Wenn wir aber sehen werden, dass diese in besonderer Darstellung eng verknüpft ist mit der Selektionslehre, so kann dies nicht Wunder nehmen. Angriffe aber, wie die des grossen K. E. von Baer, denen man sachlich nichts entgegenzusetzen hatte, wurden einfach ignoriert. Habe ich doch noch vom Katheder herab hören müssen, dass des grossen Embryologen Standpunkt zum Darwinismus sich aus Altersschwachheit erkläre, habe doch selbst ein Newton im Alter die Bibel gelesen. Dass die Ansichten Baers aber in seinem Mannesalter nicht andere waren, und dass Newton, sobald er den Namen Gottes aussprach, seine Kopfbedeckung abnahm, davon wurde uns nichts gesagt.

Stellt sich als Endergebnis unserer Betrachtung heraus, dass die Prinzipien Darwins nicht hinreichen zur Erklärung einer allgemeinen Deszendenzlehre, so machen wir den Versuch, die Descendenzlehre loszulösen von der sie erdrückenden Selektionslehre. Weiter treten uns aber, nach Verwerfung der Darwinschen Erklärungs-Prinzipien, diejenigen Kräfte und Mittel deutlicher hervor, mit deren Hilfe man vielleicht besser eindringen kann in das Werden der Organismen.

Es ist in unserer Darstellung mehrmals der Ausdruck Darwinisten schlechthin für die Anhänger der Entwicklungslehre gebraucht worden, sofern sie sich zur Selektionslehre

bekannten. Es hat dies seine Berechtigung. Wenn man auch damit einverstanden ist, dass Darwin nur eine Erklärung für das „wie und wodurch“ gegeben, die Lehre von der Entwicklung aber bereits vorgefunden hat, so haben doch seine Nachfolger die Entwicklungslehre so eng mit seiner Selektionslehre verquickt und gemodelt, dass man unter Darwinisten eine ganz bestimmte Richtung zu verstehen hat, nämlich die Anhänger einer angeblich mechanisch erklärbaren Entwicklung der Lebewesen, die diese, einen Typus aus dem andern, ableiten. Die Entstehung der höher organisierten Lebewesen aus niederen, das Hervorgehen des Komplizierten aus dem Einfachen versucht Darwin durch seine natürliche Zuchtwahl oder Auslese im Kampf ums Dasein zu erklären. Der Grundgedanke, der ihn zunächst leitete, war folgender. Die Generationen einer Art gleichen sich nicht untereinander. Vielmehr weichen die Nachkommen von ihren Erzeugern ab, indem kleine Aenderungen im Bau sich zeigen. Diese Thatsache bezeichnet man als Variation. Die Abweichungen können nun entweder nützlich für den Organismus sein, dann werden sie erhalten; oder aber schädlich, dann erwächst für das Tier kein Vorteil durch sie und es kann sich im Kampfe ums Dasein nicht so gut durchschlagen wie die mit nützlichen Abänderungen versehenen. Die vorteilhafte Abänderung hat allein Aussicht erhalten zu werden. Dieser Kampf ums Dasein, der sich so als das züchtende, erhaltende Prinzip des Passendsten erweist, ist nur dadurch möglich, dass eine Unzahl von Keimen erzeugt werden, von denen nur ein geringer Bruchteil erhalten bleibt. Nur diejenigen Keime einer Art, die in ihrem Bau einen Vorteil vor ihren Genossen besitzen, haben Aussicht auf Bestand im Kampf ums Dasein. Indem weiter immer die am besten organisierten übrig bleiben, wird die grösste Zweckmässigkeit erreicht, ohne dass eine auf sie gerichtete Absicht vorhanden ist. Mit anderen Worten: der Darwinismus glaubt die Zweckmässigkeit zu erklären durch blind wirkende Kräfte,

ohne in den Erscheinungen der Natur eine auf einen Zweck zielende Thätigkeit zu erkennen.

Neben der Variation und dem Kampfe ums Dasein ist die Vererbung der dritte Hauptfaktor in der natürlichen Zuchtwahl. Sie überträgt allein die vorteilhaften Abweichungen auf die Nachkommen. Zu diesen Hauptprinzipien gesellen sich einige die Theorie stützende und ergänzende Nebenprinzipien, wie die Anpassung, die geschlechtliche Auslese und die sogenannte Korrelation des Wachstums.

Die Anpassung ist für Darwin der Hergang, durch den die Organismen allmählich im Laufe vieler Generationen umgebildet werden, bis sie diejenige Ausstattung und Bau erlangt haben, die ihren Lebensbedingungen und Bedürfnissen am zweckmässigsten entsprechen. Ein anderes Prinzip ist das der geschlechtlichen Auslese, die uns erklären soll, warum die meisten Tiere oft luxuriös ausgestattet sind, da doch ein Bezug auf den Kampf ums Dasein ohne Weiteres nicht einleuchtet. Wenn ein Tier mit besonderem Schmuck versehen ist, so wird dies der geschlechtlichen Auslese zugeschrieben. Darwins drittes Prinzip ist von Cuvier herübergenommen worden und steht, wie wir noch sehen werden, in direktem Widerspruche mit seiner natürlichen Zuchtwahl. Wenn Darwin zugiebt, dass der Aenderung im Bau des einen Organes zugleich eine Aenderung im Bau anderer Organe nach sich ziehen kann, so erkennt er einen über seinen blind wirkenden „mechanischen Prinzipien“ stehenden Faktor an.

Die Entstehung des Menschen erklärt uns der englische Forscher, und mit ihm alle seine deutschen Nachfolger und Anhänger durch dieselben Prinzipien. Auch für den Menschen, der ihm nur das am höchsten stehende Tier ist und dessen Geisteskraft nach Möglichkeit herabgesetzt wird, sollen wir annehmen, dass im ununterbrochenen Kampfe ums Dasein diejenigen, welche sich durch eine zufällige Variation der Umgebung besser angepasst finden, zuletzt die Ueberbleibenden seien. Indem nun die Stärksten, klügsten

Sieger bleiben, wird eine immer grössere Zweckmässigkeit erreicht, zumal da die Vorgänge die grösste Wahrscheinlichkeit haben sich zu vererben. So ist auch aus wenig vollkommenen Geschöpfen der Mensch durch den unbewusst wirkenden Kampf ums Dasein entstanden.

Es ist oft erörtert worden, auf welche Weise Darwin zu seiner natürlichen Zuchtwahl gekommen ist. Man muss aber wissen, dass er durch die Praxis als Tierzüchter die Idee seiner Zuchtwahl fasste, um sie in ihrer ganzen Einseitigkeit begreifen zu können. Durch das jahrelange Studium der Tier- und Pflanzenzucht, vor allem durch seine Züchtungsversuche an Tauben, wurde er dazu geführt, eine gleiche Entstehungsweise der Variationen und Abänderung im Bau der einzelnen Organe auch für die frei lebenden Tiere anzunehmen. Der Züchter erreicht bekanntlich dadurch, dass er unter möglichst vielen Individuen diejenigen auswählt und allein zur Fortpflanzung bringt, die seinem Ideal sich nähern, die anderen aber beseitigt, in kurzer Zeit die von ihm gewünschten Eigenschaften. Dies geschieht dadurch, dass die kleinsten Aenderungen von Generation zu Generation sich vererben und summieren, sodass die Endglieder von den Stammformen erheblich abweichen. Diese Art und Weise der Züchtung übertrug Darwin auf die Natur. Während aber bei der Hervorbringung der Arten im domestizierten Zustande der Züchter planmässig auswählt, soll bei den Lebewesen im Natur-Zustande es der Kampf ums Dasein sein, der ohne Zielbewusstsein, planlos auswählt. Gehen wir nun dazu über, die einzelnen Prinzipien auf ihre Wirksamkeit zu prüfen!

Die Thatsache, dass kleine Abänderungen die Kinder von den Erzeugern unterscheiden können, erweitert sich bei Darwin zu dem Satze, dass diese geringen Abweichungen vom elterlichen Bau sich anhäufen, summieren und im Laufe der Zeit zu grossen merklichen Veränderungen führen sollen, sodass man auf diese Weise neue Arten sich entstanden zu denken hat. Wir untersuchen zuerst, ob thatsächlich ein

Anhalt vorhanden ist, dass die kleinen Abänderungen im Bau, und nur um solche handelt es sich bei Darwin, in den Nachkommen befestigt und vererbt worden sind. Hierauf wollen wir uns über den Grund und die Ursachen klar werden, die die Abweichungen bewirken sollen.

Die Veränderungen, die ein Organismus im Laufe seines Lebens erleiden kann, die Variabilität, hat Darwin in seiner Entstehung der Arten, seinem ersten Hauptwerk ⁽⁵⁴⁾ in ausführlicher Weise zusammengestellt. Die individuellen Verschiedenheiten, das heisst die Abweichungen, die unter den Abkömmlingen von einerlei Eltern vorkommen, oder unter solchen, von denen man einen derartigen Ursprung annehmen kann, sind ihm deshalb von grösster Bedeutung, weil, wie er sagt, sie oft vererbt werden, was wohl Jedermann schon einmal zu beobachten Gelegenheit gehabt habe. Nun zweifelt Niemand die individuelle Variation an; aber verschieden sind die Meinungen, sobald die Frage entschieden werden soll, inwieweit die Tiere variieren und ob die Entstehung einer neuen Art sich thatsächlich durch Häufung der individuellen Abweichungen beobachten lässt, wie Darwin annimmt. Gewiss sind die Systematiker oft im Zweifel, ob eine Form eine echte Art, oder nur eine blosse Varietät sei, und was der eine für eine Art in seinem System aufstellt, wird von dem andern nur als Varietät aufgeführt. Allein hier handelt es sich doch um Erscheinungen, die nicht soeben erst unter unseren Augen entstanden sind, sondern um Formen von Beständigkeit. Dann aber wird man, selbst wenn man die Varietät zugiebt, immer von neuem fragen, wo ist ein Fall, in dem die Abweichungen sich thatsächlich fixierten, diese Abweichungen, die ohne Ziel nach allen Richtungen erfolgen sollen? Wenn wirklich die einzelnen Arten ununterbrochen Aenderungen in ihrem Bau zeigen, warum findet man nicht „ein Chaos von Uebergängen ohne konstante Formen“, und nur immer konstante Arten? Da antwortet man freilich, das ist nicht möglich, denn um die Abweichungen kleinster Art zu dauernden zu

machen, dazu gehören unendliche Zeiträume. Mit Millionen von Jahren sparen die Darwinisten nicht. Fragt man aber nun die Geologie und findet, dass auch diese die Uebergänge nicht aufweist, dass vielmehr die Arten sich gerade so schroff gegenüberstehen wie heutigen Tages, so wird man sofort darauf hingewiesen, dass die Paläontologie nur einzelne Kapitel von dem Buche der Vorwelt uns zeige. Zudem behauptet Darwin, dass die Uebergänge ausgestorben seien, obgleich sie doch schon besser organisiert waren und besser angepasst an die Existenzbedingungen wie ihre Vorfahren, da sie ja bereits nützliche Eigenschaften erlangt haben, denn diese erhalten sich allein. Darwin nennt aber geradezu eine gut ausgeprägte Varietät eine beginnende Art und sagt, nicht alle werden zu Arten, sondern nur ein Teil; viele können verlöschen.

Es widersprechen die Thatsachen der Darwinschen Annahme einer schrankenlosen, unbegrenzten Variation nach allen Seiten. Auch da, wo wir in der Natur sehen, dass Tiere oder Pflanzen sich durch Hervorbringung von Abweichungen in Einzelheiten ihres Baues auszeichnen, handelt es sich nicht um blinde Abweichungen, sondern um Entstehung besonderer Bildungen. In der Weise, wie nach Darwin die Variabilität auftreten müsste, indem die Arten nach allen Seiten auseinanderstreben, findet sich kein Beweis in der Natur.

Wenn es wirklich eine fortwährende, wenn auch ganz langsame Umwandlung der Arten gäbe, wie Darwin behauptet, so müsste man doch innerhalb der Tausende von Jahren, über die wir eine Aussage machen können, auch nur eine Thatsache dafür sprechen. Allein gerade die Zeugnisse des alten Aegyptens sprechen dafür, dass wir in einer Zeit leben, wo ein Stillstand in der Entwicklung der Arten eingetreten ist. Die Tiere, die uns theils in getreuen Abbildungen in Aegypten erhalten worden sind, theils sogar in Gestalt von Mumien aufbewahrt sind, sprechen eine bedeutungsvolle, überwältigende Sprache. Da finden wir, wenn

wir sie mit den heutigen Bewohnern Afrikas vergleichen, auch nicht den geringsten Unterschied im Bau. Derselbe äussere Habitus, derselbe Knochenbau in unveränderter Weise tritt uns entgegen. Was für die Tiere gilt, gilt nicht minder für die Pflanzen! Oswald Heer hat uns gelehrt, dass die Pflanzen des alten Aegyptens dieselben Arten sind, wie sie noch heute dort wachsen und gebaut werden. Hier nützt es den Darwinisten nichts auf die geringe Zeitdauer hinzuweisen, denn wenn in viertausend Jahren eine Pflanze oder ein Tier auch nicht die geringste individuelle Abweichung zeigt, so zeigt das doch, dass die individuellen Abweichungen, so wie sie in der einen Generation entstehen, in der anderen auch wieder vergehen. Wenigstens in einem Falle müsste doch eine Summierung dieser kleinsten Abänderungen nachweisbar sein! Auf der einen Seite verschanzen sich Darwin und seine Nachfolger hinter unendliche Zeiträume, auf der anderen aber reden sie von individuellen Abweichungen, die bei den Kindern eines Elternpaares eintreten sollen. Bei den Hunderten und Tausenden von Generationen, die zwischen der Zeit, in der die Tiere und Pflanzen des alten Aegyptens lebten, verflossen sind, bis zu den heutigen dort lebenden Formen ist aber nicht eine einzige solche Aenderung fixiert worden. Entweder sind diese Aenderungen, die Darwin selbst individuelle nennt, so unendlich klein, dass sie für uns nicht wahrnehmbar sind, könnte man einwenden, oder aber sie kommen und gehen, wie wir behaupten. Ein Blick in seine Entstehung der Arten genügt aber, zu sehen, dass er sich die individuellen Abweichungen als sehr wohl erkenntlich vorstellt, denn er führt ja solche selbst an. Ungezählt sind die Fälle, wo die Kinder ihren Erzeugern nicht gleichen und es sofort hervortritt.

So kommen wir zu dem Ergebnis, dass die individuellen Veränderungen und Abweichungen sich nicht als Regel vererben. Die wenigen Pflanzen und Tiere, die heutigen Tages variieren, kommen garnicht in Betracht zu den Arten, die fest, unverändert bleiben, bei denen die Veränderungen ent-

stehen und in der nächsten Generation wieder verschwinden. Dass dem so sein muss, dafür spricht noch folgendes. Wenn Darwin Recht hätte, dass sich alle Wesen in einem ununterbrochenen Flusse befänden, dann müsste es ja garnicht möglich sein, wie K. E. von Baer mit Recht einwirft, echte Arten aufzustellen und sie wieder zu erkennen. Nur zahllose Abstufungen, keine bleibenden Formen dürfe man dann erwarten.

Mit diesem unseren Ergebnis stimmt auch die Thatsache überein, dass Arten, die in andere Lebensverhältnisse versetzt wurden und hier in irgend einer Weise in ihrem Bau Veränderungen zeigten, sofort in die alte Art zurückschlügen, wenn sie wieder in ihre alten Existenzbedingungen zurückversetzt wurden. Ebenso spricht es für uns, dass domestizierte Rassen, Tiere wie Pflanzen, sobald der züchtende Einfluss des Menschen unterbleibt, wieder in ihren Urzustand zurückfallen.

So giebt es, wird man vielleicht fragen, überhaupt keine Entwicklung, keine Entstehung neuer Arten? Dem entgegen wir: Wir streiten hier nicht um den Entwicklungsgedanken selbst, sondern nur um das „Wie“ der Entwicklung. Damit, dass wir Darwins fortwährende, schrankenlose, langsame, individuelle Abweichungen, die sich summieren sollen leugnen, leugnen wir nicht die Existenz derselben, sondern nur die Entstehung neuer Arten durch dieselben. Weiter behaupten wir, dass es Zeiten giebt, in denen eine Umwandlung der Arten überhaupt nicht vor sich geht, Zeiten des Stillstandes. Solche Thatsachen sollte jeder anerkennen, der die Thatsachen, wie sie einmal vorliegen, nicht nach seinen Interessen modeln will. Das hat Darwin übersehen und das hat ihn dazu gebracht, sobald man einen Beweis für seine Annahmen forderte, sich hinter die langen Zeiträume zu verschanzen, die zur Entstehung neuer Arten nötig sein sollten. Lange Zeiträume, und Summierung von individuellen Abweichungen, widersprechen sich aber direkt!

Wir sagten, die Thatsachen treiben und drängen uns

dazu, Zeiten des Stillstandes in der Entwicklung neuer Lebewesen anzunehmen und führten solche auf. Allein noch von anderen Voraussetzungen ausgehend gelangt man zum gleichen Ergebnis. Albert Lange hat uns gezeigt, wie man auf Grund der Darwinschen Prinzipien zu demselben Ergebnis hingedrängt wird. Bevor wir aber diese Erörterungen weiter ausführen, wollen wir die einzelnen Prinzipien weiter prüfen.

Die natürliche Zuchtwahl setzte sich, wie wir sahen, aus den drei Faktoren der Variation, des Kampfes ums Dasein und der Vererbung zusammen, zu denen noch eine Reihe anderer, nicht minder wichtiger Hilfs-Prinzipien hinzutraten. Erkennen wir nun einen dieser Faktoren nicht in seiner Wirkung an, finden wir ihn bereits mit den That-sachen in Widerspruch stehend, so fällt natürlich die ganze Lehre, und wir hätten es nicht nötig die übrigen noch zu betrachten. Allein da Darwin selbst Beispiele anführt für seine Lehre, denen er Beweiskraft zuschreibt, und in denen nur einer dieser Faktoren nachweisbar ist, so ist eine eingehende Prüfung durchaus nötig. Bestreiten wir die Wirkung der Variabilität zur Entstehung bleibender Varietäten und endlich aus diesen die Bildung von echten Arten, dadurch, dass immer die besser ausgerüsteten übrig bleiben und sich allein fortpflanzen sollen, so muss uns die Darwinsche Lehre, wenn sie die Bildung von Gattungen, Klassen und Ordnungen auf diesem Wege sich anheischt wahrscheinlich zu machen, als vollständig unannehmbar gelten. Es fragt sich überhaupt, ob der Weg, den Darwin ging, die Entstehung der Organismen von und aus einander glaubhaft zu machen, richtig gewählt war. Selbst wenn wir ihm zugestehen könnten, dass Arten aus Arten durch Häufung kleinster vorteilhafter Abweichungen entstehen könnten, so würde daraus noch lange nicht die Möglichkeit folgern, unter Annahme des gleichen Prinzips auch die einzelnen höheren Abteilungen von einander herzuleiten — da eben die allein beweiskräftigen Uebergangsformen fehlen.

Wie denkt sich Darwin die einzelnen Abweichungen,

die die folgende Generation von der vorhergehenden unterscheiden, aufgetreten? Wir haben öfter Gelegenheit genommen, darauf hinzuweisen, dass bei Darwin die Kräfte, die die Lebewelt in ihrer bunten Mannigfaltigkeit hervor gebracht haben sollen, blind wirken, ohne ein Ziel im Auge zu haben. Die Abweichungen lässt er nun, um jeder Teleologie aus dem Wege zu gehen, und um alles so einfach wie möglich zu erklären, durch den Zufall entstehen. Das heisst bei ihm, die Abweichungen werden nicht etwa bedingt durch ein im elterlichen Organismus liegendes Gesetz, das ihre Entstehung regelte und ihnen eine bestimmte Richtung zuwies, sondern die Variabilität des Organismus ist unbegrenzt, jede Variation entsteht durch einen Zufall. Nur dann, wenn die Richtungen, die die Abweichungen nehmen, unbestimmt sind, wenn also keine vor der anderen einen Vorrang hat, ist die Möglichkeit gewahrt, ohne eine planmässige Entwicklung die Arten und die Varietäten entstehen zu lassen. Die verschiedenen gleichberechtigten Abweichungen werden nun, je nach ihrer Nützlichkeit oder Schädlichkeit für den betreffenden Organismus, erhalten oder ausgermerzt.

Auf ihre Giltigkeit prüfen wir diese Lehre am besten, wenn wir die Fälle untersuchen, in denen individuelle Abweichungen sich uns thatsächlich bieten. Ist es der Zufall, der unbegrenzt allseitige Abänderungen hervorbringt, oder ein Entwicklungsgesetz, das wir in den Geschöpfen liegend anzunehmen haben? Die Varietäten, wie sie uns bei Tieren und Pflanzen entgegentreten, zeigen unwiderleglich, dass sie nicht unbegrenzte in Darwins Sinne sind. Wenn Tiere in ihrer Farbe variieren, kleine Abweichungen zeigen, so wenn beispielsweise eine Hühnerart variiert, so sehen wir diese Abweichungen nicht in allen möglichen Richtungen durch alle Farben des Spektrums hindurch sich vollziehen, sondern nur innerhalb bestimmter Grenzen; eine gelbe Hühnerart hat noch Niemand entstehen gesehen. Es ist das Verdienst des Botanikers Wiegand ⁽⁵⁵⁾ gewesen, gegenüber den Ueber-

treibungen der Darwinisten darauf hinzuweisen, dass auch der Tierzüchter Grenzen für seine Thätigkeit findet, dass er nicht unumschränkt züchten kann, was er will. Es sind also bestimmte Richtungen für die Variabilität vorgeschrieben. Am schönsten zeigen uns das die Fälle, in denen uns ein Zweck deutlich entgegentritt. Die Tritonen zeigen in ihrer Entwicklung ein Stadium, in dem sie als Wassertiere mit Kiemen versehen leben. Haben sie ein gewisses Stadium ihrer Grösse erlangt, so verlassen sie das Wasser, verlieren die Kiemen, und atmen durch inzwischen entstandene Lungen. Werden nun die Larven durch äussere Einflüsse gezwungen, im Wasser zu bleiben, so variieren sie in einer bestimmten Richtung, und zwar in derjenigen, die es ihnen ermöglicht leben zu bleiben. Sie entwickeln sich weiter, wachsen aus, werden geschlechtsreif. Das alles ist aber nur möglich unter der Bedingung, dass sie weiter durch Kiemen atmen, dass diese ihnen erhalten bleiben. Thatsächlich zeigen uns die bekannt gewordenen Fälle, dass solche Tritonen ihrer Kiemen nicht verlustig gingen, trotzdem sich die Lungen mit ihrem zugehörigen Kreislauf angelegt hatten, ja sogar zu geringer Thätigkeit gelangt waren. Wäre diese bestimmt gerichtete Variation nicht eingetreten, sondern hätten sich, wie es sonst normaler Weise geschieht, die Kiemen Hand in Hand mit der weiteren Ausbildung, der Entstehung der Lungen usw. zurückgebildet, so hätten die Tiere zu Grunde gehen müssen. Diese zielbewusste plötzliche Umbildung in der Organisation, die in diesem Beispiel sich kund giebt, liesse sich durch viele vermehren. Man wird nun einzelne Stellen aus Darwins späteren Werken anführen können, aus denen es hervorzugehen scheint, dass er ein Variieren einzelner Organe in bestimmter Richtung zugesteht. ⁽⁵⁶⁾ Man wird aber diesen Stellen in seinen späteren Werken nicht allzugrosse Bedeutung zuzuschreiben haben. Darwin war weit entfernt, dadurch, dass er zugab, dass die natürliche Zuchtwahl nicht das ausschliessliche Mittel der Artenmodifikation sei, ihre Geltung als wichtigstes Mittel zu verleugnen. Es handelt

sich für Darwin immer nur um einzelne Ausnahmefälle. So führt er selbst das plötzliche Erscheinen einer Moosrose auf dem Stock einer gewöhnlichen Rose an, das dafür spricht, „dass die Organisation eines Individuums fähig ist, durch ihre eigenen Wachstumsgesetze unter gewissen Bedingungen grosse Modifikationen zu erleiden, unabhängig von der allmählichen Häufung geringer angeerbter Abänderungen.“⁽⁵⁷⁾

Forscher, wie Nägeli und Askenasy sind denn auch für die Pflanzenwelt zu dem Ergebnis gekommen, dass eine zügellose Variation nirgends zu beobachten ist. Nicht lediglich in der Existenzfähigkeit findet die Entwicklung nach Nägeli ihr Korrektiv, sondern darin, dass sie nach bestimmtem Plane erfolgt. Erkennt man neben der Nützlichkeitstheorie auch die der Vervollkommnung an, so können die Veränderungen nicht gleichmässig nach allen Seiten, „sondern vorzugsweise und mit bestimmter Orientierung nach oben, nach einer zusammengesetzteren Organisation zielen.“ Aus der Nützlichkeitstheorie allein kann der Fortschritt in der Entwicklung der Lebewesen nicht erklärt werden, da bei dem anfänglichen Vorhandensein von nur niedersten einzelligen Wesen die natürliche Zuchtwahl gar nicht im stande ist in Wirksamkeit zu treten, da die Hebel fehlen, die die Entstehung nützlicher Abänderungen bedingen.⁽⁵⁸⁾ Auch Askenasy lässt die allgemein verbreitete Entwicklung zur Vollkommenheit nicht Folge der natürlichen Zuchtwahl, der Ansammlung unzusammenhängender schwankender Variationen sein, sondern durch bestimmt gerichtete Variation erklären. Wohin wir auch in den Kreis der Organismen blicken, nirgends sehen wir eine Art schrankenlos variieren. Es sind ihr vielmehr besondere Richtungen vorgeschrieben. Kein Tier oder Pflanze zeigt beispielsweise in seiner Farbe sämtliche möglichen Variationen, sondern nur eine gewisse begrenzte Zahl. Es variiert eine Form nicht nur eingengt innerhalb der Grenzen der Klasse, Ordnung und Gattung, sondern auch innerhalb aller Möglichkeiten kommen nur einige wenige zur Beobachtung. Das heisst aber in dem

Organismus liegende Kräfte, eine gesetzmässige innere spontane Variationstendenz schreiben die Richtung vor und regeln die Abweichungen.

Damit verzichten wir auf eine mechanische Erklärung in Darwins Sinne, wenn wir nicht aus zufälligen Ursachen die Variationen entspringen lassen, sondern aus planmässigen.

In diesen nach Darwin durch den Zufall entstandenen, angeblich nach allen Richtungen erfolgenden Variationen tritt eine Auslese ein, indem alle diese Abweichungen gleichsam eine Prüfung zu bestehen haben. Der Kampf um das Dasein, um die nötigen Existenzbedingungen, nimmt diese Prüfung über die Arten ab, er unterscheidet, wer existenzfähig ist und wer nicht, indem er nur denjenigen Aussicht auf Weiterleben lässt, denen individuelle Abweichungen einen Vorteil gewähren.

Die Organismen sind in einem fortwährenden Kampfe ums Dasein begriffen, sie sind nicht nur abhängig von der sie umgebenden Natur, sondern vor allem von einander. Der Kampf ums Dasein endet entweder besten Falles mit dem Erringen der nötigen Lebensbedürfnisse, der Errettung aus unendlichen Gefahren, oder aber mit dem Erliegen. Diesen Kampf ums Dasein findet Darwin begründet in der Masse der Keime, die die einzelnen Arten erzeugen. Nicht nur die zur Erhaltung der Art nötigen Keime werden hervorgebracht, sondern eine Unzahl solcher, die zunächst alle mit dem Anspruche zu leben auftreten. Aber nur für die wenigsten sind die Bedingungen zum Leben vorhanden. Durch das Streben aller dieser Keime und Wesen, sich zu erhalten, wird der Kampf hervorgerufen, entweder mit den sie umgebenden Lebensbedingungen, oder zwischen den einzelnen Individuen der Arten oder denen der übrigen Wesen. Alle Lebewesen vermehren sich in so gewaltiger Masse, dass, blieben sämtliche Nachkommen einer Art erhalten, bereits in kurzer Zeit die Erde von ihnen übervölkert sein würde.

Von den Millionen Eiern, die jährlich ein Fisch ablegt, darf noch nicht einmal eins übrig bleiben und sich weiter

entwickeln bis zur Geschlechtsreife, denn das würde den Bestand der Art in kurzem verdoppeln oder verdreifachen. Es genügt, dass während der ganzen Lebenszeit eines Fisches von all' den jährlichen abgelegten Millionen Eiern nur zwei sich entwickeln und geschlechtsreif werden, um den Bestand der Art zu sichern. Als Hindernisse für die unbegrenzte Vermehrungsfähigkeit der Wesen fasst man den Kampf ums Dasein im weitesten Sinne auf, als ein Ringen nach Raum, insofern jedes Wesen, sei es als Keim oder in irgend welcher Entwicklungsstufe eine Ortsveränderung erleidet. Sei nun diese Wanderung eine selbst begonnene (aktive) oder eine ohne Zuthun des Wesens vor sich gehende (passive), während derselben treten die Gefahren an die Organismen heran in Gestalt lokaler Hindernisse, die ihrer Verbreitung sich in den Weg stellen. Die Erhaltung der Individuen ist aber vor allem an genügende Existenzbedingungen, wie Luft und Licht, Wärme, Feuchtigkeit und Nahrung geknüpft. Um alle diese Bedingungen müssen die einzelnen Arten streiten, sie erkämpfen, da eben nicht für alle Platz ist, und je mehr die Tiere verwandt sind, desto stärker soll sich dieser Kampf äussern. So wird zwischen Tieren oder Pflanzen derselben Art die heftigste Konkurrenz entstehen müssen. Diese gegenseitige Konkurrenz wird dadurch noch verwickelter, dass einzelne Tiere an die Pflanzen, diese wieder auf jene angewiesen sind.

Darwin glaubt nun, dass immer die kräftigsten, die Gesunden die Ueberlebenden seien. So sagt er: „Wenn unter sich ändernden Lebensbedingungen die organischen Wesen in beinahe allen Teilen ihres Baues individuelle Verschiedenheiten zeigen, wenn wegen des geometrischen Verhältnisses ihrer Vermehrung alle Arten zu irgend einer Lebenszeit den Kampf ums Dasein kämpfen, dann, meine ich in Hinblick auf die unendliche Verwicklung der Beziehungen aller organischen Wesen zu einander und zu ihren Lebensbedingungen, müssten auch Abänderungen vorgekommen sein, die dem betreffenden Wesen zur Wohlfahrt

dienen. Die damit versehenen Wesen haben grössere Aussicht im Kampfe ums Dasein als die Sieger hervorzugehen, denn nur sie können, durch die günstigen individuellen Abweichungen und Eigenschaften dazu in den Stand gesetzt, sich behaupten.“ Allein dies ist nur möglich dadurch, dass die nützlichen Abänderungen in den Nachkommen nicht nur beibehalten, sondern gesteigert werden. So werden wir zu dem dritten Hauptprinzip seiner Lehre geführt, der Vererbung. Die Abweichungen, welche durch den Kampf um die nötigen Lebensbedingungen bei einem Individuum sich als nützlich herausgestellt haben, müssen sich vererben — das ist die Annahme, die Darwin macht, sie ist eine Voraussetzung seiner Lehre, ohne die diese undenkbar ist. Es wird sich nun für uns fragen, liegen dieser Voraussetzung Thatsachen zu Grunde? Treten die nützlichen individuellen Abänderungen eines Tieres bereits bei den Nachkommen wieder in derselben Weise auf? Eine Wiederlegung dieses Prinzipes der Vererbung der individuellen Abweichungen haben wir bereits dadurch gegeben, dass wir das Beharren der Arten in den letzten unserer direkten Beobachtung zugänglichen Jahrtausenden behaupteten. Aber auch bei den Arten, die Neigung zum Variieren zeigen, wie unter den Pflanzen die Gattungen, Rosa, Rubus und andere, unter den Tieren viele Muscheln und Schnecken, handelt es sich nur um Abweichungen, die sich immer innerhalb eines gewissen Kreises begegnen, aber nicht fixiert werden. von Hartmann weist auf eine leicht zu übersehende Stelle in Darwins Abstammung des Menschen hin (2. Bd., S. 109, Anm.), aus der hervorgeht, dass er selbst sich überzeugt hat, dass die Wahrscheinlichkeit gegen die erbliche Erhaltung von Abänderungen spricht, welche, mögen sie nun schwach oder stark ausgesprochen sein, nur in einzelnen Individuen auftreten. „Da nun aber, fährt von Hartmann fort, bei den zahllosen möglichen Richtungen einer unbestimmten Variabilität die nützlichen Abweichungen immer nur in einzelnen Individuen auftreten können, so hat Darwin mit

diesem nachträglichen Eingeständnis eine unerlässliche Voraussetzung seiner Selektionstheorie selbst widerrufen, und damit die Unhaltbarkeit der Theorie nach seiner bisherigen mechanischen Auffassungsweise auch von dieser Seite her zugegeben.“ (59)

Ist Darwin im Rechte, wenn er dem Kampf ums Dasein so weit gehende Einwirkungen auf die Umbildung der Organismen zuschreibt? Sind es thatsächlich immer die Gesündesten, Kräftigsten, die überleben? Weiter fragen wir, folgt aus der Anerkennung eines Kampfes um die nötigen Existenzbedingungen eine immer grössere Zweckmässigkeit als Endresultat?

Man hat versucht die Wirkung und das Vorhandensein des Kampfes ums Dasein überhaupt zu leugnen. Wenn Darwin sagt, dass unter den Samen einer Pflanze, den wir uns nach allen Richtungen zerstreut vorstellen, nur diejenigen, die bei der Bewerbung um Luft, Licht, Nahrung am kräftigsten sich erweisen, die der Trockenheit oder Nässe, Kälte oder Hitze gegenüber die widerstandsfähigsten sind, sich erhalten, so hat man dem folgendes entgegen gehalten. Die Samen, die nach allen Seiten zerstreut werden, gelangen auf den allerverschiedensten Boden. Dabei ist es aber nicht nötig, dass die kräftigsten, also diejenigen, die die relativ grösste Menge von organischen Nährstoffen besitzen, gerade auf den besten Boden fallen. Sie können gar auf steinigem Grund geraten, auf dem sie in Kürze verdorren müssen, während die am ärmlichsten ausgestatteten Samen den besten Grund zum Gedeihen finden. Dieser Einwurf ist jedoch nicht schwerwiegend. Wir wissen ja, dass von den Tausenden Samen, die eine Pflanze produziert, nur wenige übrig zu bleiben haben, um die Art zu erhalten; dann aber würden die Samen geringer Güte durch ihr Gedeihen auf kräftigem Boden kräftige Keime hervorzubringen in der Lage sein.

An der Konkurrenz der Arten unter einander darf man deshalb nicht zweifeln. Es fragt sich nur, welches sind die

Wirkungen, die er hervorbringt. Ein Beispiel soll das erläutern. Denken wir uns in einer Gegend, die mit Hasen bevölkert ist, plötzlich eine besonders geschwinde Hunderace auftreten. Nach Darwin werden nun diejenigen Hasen, die die geschwindesten sind, sich am schnellsten bei der Flucht vor den Hunden in Sicherheit bringen können, sie werden grössere Aussicht auf Erhaltung haben, als die weniger schnellfüssigen, die ihren Verfolgern zum Opfer fallen. So bleiben die Besten, Schnellsten, Vollkommensten übrig und pflanzen diese Eigenschaften fort auf ihre Nachkommen. Diesen Schlüssen gegenüber kann man sich nur zustimmend verhalten; allein, was folgt daraus? Doch nichts anderes, als dass durch das Erscheinen der schnellfüssigen Hunde nur die Hasenart sich nicht mehr in allen ihren Gliedern fortpflanzt, sondern nur die Leichtfüssigen zur Fortpflanzung kommen, also die Art rein erhalten wird, dass sie nicht verkommt. Die Entstehung einer neuen Art aus dem Auftreten der Hunde erschliessen zu wollen, ist ganz unberechtigt. Zunächst kommen durch den Kampf ums Dasein, der sich jetzt für die Hasen in besonderer Weise geltend macht, nur die Stärksten, Gesündesten zur Fortpflanzung, und die Kranken werden ausgemerzt. So wird die Art vor Degeneration bewahrt, in die sie sonst unfehlbar verfallen müsste. Wie sind denn die degenerierten Parasiten, die theils in, theils auf anderen Tieren Wohnung und Nahrung suchen, anders entstanden, als dadurch, dass sie die Konkurrenz, in der ihres Gleichen sich befanden, aufgaben und so in neue Verhältnisse eintraten, in denen es galt, anderen Lebensbedingungen zu genügen.

Die enorme Bedeutung des Kampfes ums Dasein, sofern er die Degeneration der Arten verhindert, ist auch von verschiedenen Seiten anerkannt worden, sofern er aber neue Arten hervorbringen soll, ebenso geleugnet worden.

Die Entstehung irgend eines nützlichen Organes durch den Kampf ums Dasein, deren Möglichkeit die Darwinisten annehmen, muss ebenso bestritten werden, da sich keinerlei

Thatsache dafür geltend machen lässt. Ja selbst die Fähigkeit eine schon vorhandene Bildung, ein Organ in seiner Leistung zu verstärken, müssen wir ihm absprechen. Nägeli, v. Hartmann u. a. wollen den Kampf ums Dasein zwar gelten lassen, sofern er die physiologischen Charaktere eines Organismus, nicht aber die morphologischen verändert und leistungsfähiger macht. Nägeli weist darauf hin, dass sich jede Organisation in zwei Momenten kund thut, „in der mannigfaltigen morphologischen Gliederung und in der am weitesten durchgeführten Teilung der Arbeit.“ Nun sind aber die nützlichen Anpassungen, die Darwin für die Tiere anführt, ausschliesslich physiologischer Natur, sie betreffen immer die Ausbildung und Umbildung eines Organes zu einer besonderen Funktion. Nicht eine einzige die Gesamt-Gestaltung des Tieres betreffende Aenderung ist bekannt, die aus dem Nützlichkeitsprinzip herzuleiten wäre. Dasselbe gilt nach Nägeli für das Tier- wie das Pflanzenreich. Der Bau eines Tieres oder einer Pflanze kann um so weniger in dem Kampfe ums Dasein und durch denselben hervorgerufen werden, als in demselben sich immer Gebilde finden, die für den Kampf ganz indifferent sind und es immer gewesen sein müssen. ⁽⁶⁰⁾ Snell s. 182.) Wigand ⁽⁶¹⁾ hat die physiologischen Abänderungen zusammengestellt, die die Pflanzen erleiden können, er unterscheidet chemische Abänderungen, wie die der Farbe, der ätherischen Oele usw., zweitens anatomische Abänderungen, so die Behaarung usw., drittens Vergrösserungen einzelner Teile der Pflanzen, oder dieser selbst ohne Beeinträchtigung der wesentlichen Gestaltsverhältnisse; und viertens Veränderungen in dem periodischen Verhalten der Pflanzen, indem die Blütezeit usw. variieren. Alle diese Veränderungen lassen aber den Bau, die Gestaltsverhältnisse der Pflanze unberührt.

Wir werden sehen, dass auch diese Veränderungen im Bau nicht dem Kampf ums Dasein, nicht individuellen nützlichen Abweichungen zuzuschreiben sind, sondern dass eine andere Erklärung die wahrscheinlichere ist.

So weist die Betrachtung der Wirkungsweise des Daseinskampfes auf eine andere Art der Entwicklung und andere hierbei thätige Prinzipien hin. Denken wir uns in einer Gegend plötzlich die Existenzbedingungen derartig schnell sich ändern, dass innerhalb weniger Generationen entweder eine Umänderung des morphologischen Baues vor sich gehen, oder aber der Organismus untergehen muss. Da werden nützliche individuelle Abänderungen, die im Kampf ums Dasein sich bewähren könnten, nichts nützen. Ehe die individuellen nützlichen Aenderungen befestigt werden, ist die den neuen Lebensbedingungen nicht gewachsene Form längst untergegangen, wenn nicht andere Faktoren eingreifen würden und plötzlich eine durchgreifende morphologische Umänderung einträte. Beispiele plötzlicher Umänderung können wir beobachten. Sie sollen bei der Schilderung der Anpassung mit besprochen werden.

Darwin mutet uns selbst zu, Organe, die nur in ihrer definitiven Ausbildung einem Wesen von Nutzen sind, ebenfalls auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl entstanden zu denken. Wenn wir die zahllosen Fälle von Mimicry, von Nachäffung betrachten, so erscheint es ganz undenkbar, dass diese auf dem Wege allmählicher Abänderung entstanden sein können. Wenn Schmetterlinge, die von Natur zu einer Gruppe weiss gefärbter Formen gehören, mit anderen braun gefärbten Schmetterlingen vergesellschaftet umherfliegen, und jetzt dasselbe braune Kleid wie diese tragen, so erklärt das der Darwinist folgendermassen. Die anfangs weissen Schmetterlinge ahmen die braunen nach, da diese durch ihren Geruch geschützt sind und von den Vögeln nicht gefressen werden. Indem die weissen Tiere anfangs einzelne Abweichungen in der Zeichnung ihrer Flügel besitzen und diese vererben, soll allmählich durch Häufung dieser Abänderungen die vollständige Uebereinstimmung im Bau bis in die einzelnsten Farbenflecken entstanden sein. Allein, es ist nicht abzusehen, dass die meisten Schmetterlinge, ohne dass sie nicht bereits ihren braunen Gefährten täuschend

ähnlich sahen, die mit den schärfsten Augen bewaffneten Vögel sollten getäuscht haben. Wenn wir nun wissen, wie schnell die Färbung einer Schmetterlings-Art wechseln kann, wofür der Saison-Dimorphismus ein Beispiel ist, und dass die Temperatur wie die Nahrung mitbestimmend für die Farbe ist, so wird man auch für die rätselhaften Erscheinungen der Mimicry nach einer anderen Erklärung suchen.

Dass natürliche Zuchtwahl nicht allein im stande ist den gesamten Bau eines Wesens zu erklären, hat Darwin selbst eingesehen. Anders ist doch sonst die Aufstellung der Hilfsprinzipien nicht zu verstehen, die überall da, wo die Zuchtwahl im Kampfe ums Dasein nichts leisten kann, einspringen müssen. Wenn das Ergebnis der natürlichen Zuchtwahl nur ein Ueberbleiben der Tiere ist, die am nützlichsten für ihre Umgebung hergerichtet worden sind, so fragt man sofort, wie kommt es, dass die Tiere nicht demgemäss uns erscheinen, dass sie vielmehr vom niedersten bis zu den höchsten so viele im Kampfe ums Dasein überflüssige Organe besitzen. Die Ausstattung der Lebewesen müsste, wenn sie allein das Resultat nützlicher individueller Abweichungen wäre, doch eine recht einfache sein. Statt dessen sehen wir in allen Tierklassen und nicht minder der Pflanzenwelt einen geradezu fabelhaften Luxus vorherrschend. Nicht in irdenem Gewande treten uns die Lebewesen entgegen, sondern vielmehr meist hoch geschmückt. Man denke nur an das prächtige Federkleid, dass viele unserer Vögel tragen! Giebt es ein seines Schmuckes sich offenbar bewussteres Tier als den Pfau und den Truthahn? Wie glänzen und glitzern die prächtigen Borstenwürmer des Meeres in allen Farben, und wer je die herrlichen in allen Farben schimmernden Siphonophoren und Quallen gesehen hat, dem wird ihr Anblick unvergessen bleiben. In allen diesen Fällen haben wir Zeichen eines Ueberflusses, eines Reichtums vor uns. Darwin hat, um diesen nach der Zuchtwahl unbegreiflichen Luxus der Lebewesen zu erklären, das Prinzip der geschlechtlichen Zuchtwahl aufgestellt. Auch

dieses setzt die Veränderungsfähigkeit durch kleinste Abweichungen voraus, die sich vererben sollen. Die Auslese zwischen den Variationen besorgt aber hier das eine oder andere Geschlecht der Arten. Die Kämpfe, die die Tiere bei der Fortpflanzung mit einander führen, die Kämpfe der Männchen unter einander um den Besitz eines Weibchens, die schliessliche Auswahl des Siegers, oder die direkte Auswahl eines männlichen Tieres unter verschiedenen weiblichen Tieren, das will Darwin unter geschlechtlicher Auslese verstanden wissen. Bei den Säugetieren und den Vögeln nimmt er an, dass der Schönheitssinn des einzelnen die Auswahl leitet. Die schönsten, kräftigsten und stärksten gelangen zur Fortpflanzung, und da der Schmuck erblich ist, so steigert sich eine erst geringe Abweichung bis zu den Graden, wie sie uns bei Pfauhahn und Paradiesvogel entgegen treten. Fragt man Darwin, wie es komme, dass diejenigen Männchen, die andere besiegen, oder diejenigen, die sich den Weibchen am anziehendsten erweisen, ihre Charaktere derart vererben sollen, dass die Arten verändert werden, da doch auch die am schlechtesten ausgerüsteten Männchen schliesslich Weibchen finden, da die Zahl der Geschlechter sich wie 1:1 verhält, so weist er auf folgendes Beispiel hin. Denkt man sich in einem Bezirk eine Vogelart und teilt die Weibchen derselben in zwei gleiche Massen; die eine soll die kräftigen, besser genährten, die andere die weniger kräftigen, weniger gesunden enthalten. Es kann nach Darwin nicht zweifelhaft sein, dass die ersteren vor den letzteren zur Brut bereit sein werden, und die kräftigsten am frühesten brütenden Weibchen werden es erreichen, die grösste Zahl tüchtiger Nachkommen aufzuziehen. Es kommt noch hinzu, dass die Männchen die stärksten und bei einzelnen Arten die am besten bewaffneten die schwächeren Genossen forttreiben und sich so mit den am besten genährten Weibchen verbinden, die die ersten zur Brut bereiten sind. Diese kräftigen Paare sind nun in der Lage, eine grössere Zahl von Nachkommen aufzuziehen als die zurückgebliebenen Weibchen,

die sich mit den besiegten und weniger kräftigen Männchen paaren müssen. „Und hier findet sich denn Alles,“ fährt Darwin fort, „was nötig ist, um im Verlaufe aufeinander folgender Generationen die Grösse, Stärke und den Mut der Männchen zu erhöhen oder ihre Waffen zu verbessern.“ Diese Erörterungen wollen aber nicht viel besagen, denn wir wissen, dass besten Falles von einem jeden Paare eines Vogels, mag es nun jährlich zwei Bruten machen und noch so viele Junge während seiner Lebenszeit hervorbringen, doch nur zwei Individuen durchschnittlich zur Fortpflanzung kommen. Es ist deshalb auch die grössere Anzahl der Nachkommen der kräftigen Paare, da auch die schwächeren zur Fortpflanzung gelangen, nicht von der Bedeutung, wie Darwin will. Dazu kommt noch, dass die frühen Bruten der kräftigen Tiere viel mehr Insulten von Seiten des Klimas ausgesetzt sind, als die der später zur Brut gelangenden weniger kräftigen Weibchen. Besten Falles ist der Effekt der geschlechtlichen Zuchtwahl die Erhaltung der Art vor einer Degeneration, die Erhaltung der Art in ihrer ganzen Reinheit.

Insofern die geschlechtliche Zuchtwahl ein Variieren nach allen Richtungen voraussetzt, wie die natürliche Auslese, so richten sich dieselben früher gegen diese ausgesprochenen Zweifel und Einwürfe auch gegen sie. Noch mehr, als es bei der natürlichen Zuchtwahl der Fall war, zeigt sich bei der geschlechtlichen, dass nicht nach allen Richtungen aus einander gehende Abänderungen auftreten, sondern vielmehr nur solche in gegebener Richtung. Ich verweise auf die sogenannten Sexualcharaktere, also Eigenschaften, die nur einem der beiden Geschlechter zukommen. Bei den Käfern finden wir besondere Umbildungen an ihren Füßen, Greifzangen, mittels deren sie die Weibchen bei der Begattung festhalten können. Aehnliche Organe sind auch unter den Fischen, den Amphibien usw. bekannt. Deuten sie nicht darauf hin, dass hier eine regelnde Kraft im Spiele ist, die sie im Bedürfnisfalle schaffte? Mit zwingender Not-

wendigkeit werden wir aber auf diese Ansicht hingeführt, wenn wir bedenken, dass es immer die Männchen sind, die mit Schmuck oder mit besonderen Organen versehen sind, die Weibchen aber ein einfaches Kleid tragen, besondere Anreizungsorgane entbehren. Wie sollen aber durch geschlechtliche Zuchtwahl diese besonderen Organe, die Hörner der Käfer, die prächtigen Federn eines Pfauhahnes entstanden sein, da doch das männliche Geschlecht fast ausschliesslich auswählt und auslost. K. E. von Baer⁽⁶²⁾ ist im vollsten Recht, wenn er dem Darwinschen Hilfsprinzip diese Thatsache entgegenhält. Nur wenn dem weiblichen Geschlechte die Wahl zukäme, dann würde es erlaubt sein, die bei dem männlichen Geschlechte auftretenden besonderen Bildungen als durch Zuchtwahl entstanden anzusehen. Angenommen aber, dass die Weibchen der auswählende Teil wären, so würde es immer noch unerklärbar bleiben, wie sich beispielsweise die Federn im Rade eines Pfaues sich durch kleine Abweichungen zu der jetzigen Bildung entwickelt haben sollten. Darwin schreibt dem weiblichen Geschlechte einen hohen Geschmackssinn zu. Aber selbst wenn einer Pfauhenne die prächtigen Deckfedern im Schwanze ihres Gebietes Gefallen erregen sollten, so fragt es sich doch, wie das Weibchen dazu kommt, eine Variation vor der anderen schön zu finden. Wie ist dies möglich und was setzt es voraus? Damit Darwin den Schmuck eines Tieres erklären kann, geht er von der Voraussetzung aus, die stillschweigend angenommen wird, dass die schön geschmückten, luxuriös ausgestatteten Männchen ursprünglich gleich gefärbt waren wie die Weibchen. Der Urteilskraft des weiblichen Geschlechtes zwischen schön und hässlich schreibt er allein die Abweichungen zu. Zunächst ist sofort zu erwidern, dass von einem Schönheitssinn, einer Empfindung des Schönen bei Säugern und Vögeln in beschränktem Masse gesprochen werden darf, dass aber bereits bei Mollusken, bei Würmern, bei Quallen auch nicht das geringste Zeichen einer solchen Empfindung vorliegt und dass wir hier direkt auf andere

Ursachen hingewiesen werden. Man denke nur an die Schmetterlinge, an das ganze Reich der Insekten, der Arthropoden überhaupt! Wendet man den Blick noch weiter zurück auf die Typen der Pflanzentiere und der Protozoen, die uns eine geradezu verblüffende Aufwendung von luxuriöser Ausstattung zeigen, so erkennt man hier wohl deutlich, dass es der Organismus selbst ist, der aus sich heraus ohne Bewusstsein in jedem Typus eine Pracht und Schönheit geschaffen hat. Giebt es etwas Herrlicheres, als die alle möglichen Bildungen uns zeigenden, oft hoch komplizierten Skelette der Radiolarien und verwandter Urtierchen? Haben wir nicht in den Aktinien, den Seerosen geradezu verschwenderisch ausgestattete Formen vor uns? Und doch wird Niemand behaupten, dass es natürliche Zuchtwahl sei, die diese Pracht hervorgerufen habe. Ohne Wissen der einzelnen Wesen, unbewusst ist hier die Ausstattung vor sich gegangen und dasselbe für die verschiedenen Gruppen der Wirbeltiere anzunehmen, daran hindert uns nichts. Erst in diesen letzten Gruppen mag das volle Bewusstsein der Schönheit eingetreten sein. Wir werden so wieder hingewiesen auf eine im Plasma, in der lebenden Substanz liegende neue Eigentümlichkeit, in allen Typen die Grundform zu variieren nach allen Richtungen, aber immer innerhalb gewisser Grenzen das harmonische Gleichgewicht der Teile zu wahren, das nennen wir ja Schönheit. Diese Tendenz gehört in eine Reihe mit jenen, die ich früher schilderte und die immer die gleichen Organe und Gewebe unabhängig immer von neuem in den verschiedenen Typen hervorbrachte.

So kommen wir zu dem Resultat, dass die geschlechtliche Zuchtwahl, die überschätzt zu haben Darwin später selbst eingesteht, weder den Luxus in der Ausstattung der Tierwelt, noch die sekundären Sexualcharaktere erklärbar machen kann. Selbst wenn sie das aber leisten würde, würde sie noch immer weit entfernt sein, uns die Entstehung der einzelnen Arten, die eine aus der anderen, oder gar die der Ordnungen und Klassen irgend wie annehmbar zu machen.

Wie die natürliche Auswahl könnte auch die geschlechtliche besten Falles nur äusserliche Abänderungen am Körper der Wesen heranzüchten, niemals aber den Bau selbst verändern oder modifizieren.

Das letzte grosse Hilfsprinzip, wenn wir die Anpassung zunächst beiseite lassen, um uns später nicht wiederholen zu müssen, ist die *Korrelation des Abänderns oder Wachstums*, ein Begriff, unter dem eine längst bekannte Reihe von Thatsachen zusammengefasst wird. Bereits Cuvier sprach von der Korrelation der Organe und verstand darunter die gesetzmässigen Wechselbeziehungen zwischen den Organen ein und desselben Individuums.

Steigert sich durch künstliche Zuchtwahl bei Pflanze oder Tier irgend eine Eigenschaft, so „wird man fast sicher, ohne es zu wollen, diesen geheimnisvollen Gesetzen der Korrelation gemäss noch andere Teile der Struktur mit ändern sehen,“ sagt Darwin.

Es ist ein gewichtiges Eingeständnis Darwins, dass er das Gesetz der korrelativen Abänderung herbeizieht zur Ergänzung seiner natürlichen Zuchtwahl. Während nach dieser jeder Organismus „ein mosaikartig zusammengesetztes Aggregat von Merkmalen“ ist, die in langen Zeiträumen allmählich durch Ueberbleiben des Passenden erworben sind, zeigt uns die korrelative Abänderung im Organismus liegende ziel- und zweckbewusste Kräfte und Bildungstriebe, die die Gestaltung regeln. Darwin versucht diese gesetzmässige Zielstrebigkeit, die bewirkt, dass, falls ein Organ abändert, auch andere abändern, und zwar in zielbewusster Richtung, sodass sofort die alte Harmonie wieder hergestellt ist, dadurch in seiner Unerklärbarkeit und seinem Gegensatz zur Zuchtwahl als einem mechanischen Prinzip zu mindern, dass er den ersten Anstoss bei der Korrelation ausgehen lässt von der natürlichen Auslese. Fixiert sich diese eine nützliche Abänderung, die an einem Organismus eingetreten ist, so zieht sie andere Aenderungen in den Organen nach sich, die nun freilich zielbewusst vor sich gehen. Die Zielstrebig-

keit aber hat Darwin hier nicht zu leugnen versucht. Damit hat er aber seinen blind wirkenden Prinzipien den Todesstoss selbst gegeben. Denn sobald er bestimmt gerichtete Kräfte im Organismus anerkennt, als thätig bei den Umbildungen und Abänderungen, kann er sich auch nicht wundern, wenn man die Abänderungen überhaupt nicht als nach allen Richtungen divergierend sich auftretend denkt, was, wie wir sahen, den Thatsachen nicht entsprach, sondern einzelne Richtungen bevorzugend, das heisst in bestimmter Richtung, also zielbewusst, zielstrebig, was allein den Thatsachen entspricht.

Selbst wenn Darwin seine Auslese auf die Arten beschränken würde, so muss er der korrelativen Abänderung den Hauptteil zuschreiben, denn die zwei Arten trennenden und unterscheidenden Eigenschaften können nur in ihrer Gesamtheit wirksam und nutzbringend sein, eine allein hätte gar keine Aussicht erhalten zu werden. Und ehe die nächste entstanden ist, würde die erste, da für sich ohne Nutzen, längst wieder verschwunden sein. Es müssen also die verschiedenen Aenderungen zu gleicher Zeit ins Dasein treten. Die Umwandlung eines Wassertieres in ein Landtier mag das zeigen. Die jungen Larven der Tritonen und Frösche leben in der Jugend im Wasser, indem sie durch Kiemen atmen. Es genügt nun nicht blos, dass bei dem Verlassen des Wassers die Kiemen verschwinden und Lungenbläschen sich anlegen, nein, der gesamte Blutkreislauf muss sofort ein anderer werden, soll die erste Abänderung von Wert sein. Das Herz muss sich umbilden und ein Lungenkreislauf entstehen. Aber auch die übrigen Organe zeigen uns Abänderungen, die mit diesem in engster Wechselwirkung stehen. Wenn bei einem Tiere die Nahrung verändert wird, man giebt ihm statt Fleisch- nur Pflanzenkost, so ändert sich nicht nur die Länge des Darmes, sondern auch der Zahnbau. Die Pflanzenfresser haben sämtlich Hufe, breite Zähne mit von Höckern besetzten Kauflächen. Alle diese Bildungen stehen in Korrelation zu einander. Der ganze Bau eines

Organismus lässt die Korrelation erkennen. Sobald es nun augenfällig wird, dass trotz aller Hilfsprinzipien die natürliche Auslese in einem besonderen Falle nichts zur Erklärung leisten kann, da rückt als die letzte Reserve das Gesetz der Korrelation des Wachstums und der sympathischen Veränderungen heran, dessen Mithilfe zwar für die Auslese gefährlich und eigentlich unverträglich ist, aber, wenn anders nicht auf eine Erklärung verzichtet werden soll, nicht entbehrt werden kann. Dieses Erklärungsprinzip ist die letzte Zuflucht des Darwinismus, in welche er sich in jedem Falle zurückzieht, wo er aus allen anderen Positionen verdrängt ist; „es ist,“ wie sich v. Hartmann ausdrückt, „der allezeit bereite Hilfsarbeiter, der alle Restsachen aufzuarbeiten kommt, mit welchen das ständige Kollegium der wohlbestallten Räte nicht fertig werden konnte.“ (63)

Was nun die natürliche Zuchtwahl nicht erklären konnte, die Umwandlung der einzelnen Gruppen innerhalb eines Typus aus einander, das wird uns möglich zu verstehen, sobald wir uns dieser Korrelation, diesen sympathischen Veränderungen zuwenden. Denn diese betreffen nicht nur einzelne Beziehungen der Organe untereinander, sondern vielmehr den ganzen Aufbau des Körpers, seine ganze Existenz. Haben wir uns einmal überzeugt, dass eine Veränderung im Körper nicht ohne weiteres vor sich gehen kann, dass sie vielmehr nur mit anderen auf ein bestimmtes Ziel hinarbeitenden Umänderungen im Bau Hand in Hand gehen muss, dann wird uns auch aus den Wechselbeziehungen, die zwischen Gestaltung der einzelnen Körperteile zu einander und der Organe in ihrer Wirkungsweise bestehen, die fortschreitende Entwicklung im Tierreich und der Pflanzenwelt erklärlich. Freilich sagen wir dann dem süßen Wahne Lebewohl, der die Lebewelt mechanisch zu erklären sich unterfängt, denn das Gesetz der Korrelation des Wachstums ist kein mechanisches Prinzip. (64)

Es ist eine eigenartige Fügung, dass derselbe Darwin, der es unternehmen wollte, eine mechanische Ansicht vom

Weltganzen aufzubauen und damit begann, ein mechanisches Prinzip nach dem anderen ins Feld zu führen, den Bankerott seiner Weltanschauung in ein und demselben Werke erklären musste, indem er mit dem Hinweis auf „das geheimnisvolle Gesetz der Korrelation“, wie er es selbst nennt, auf die inneren Bildungstriebe, die eine Aufhebung der sogenannten mechanischen Prinzipien bedeuten, endet! Mit der Anerkennung des Gesetzes der korrelativen Abänderungen wird ein teleologischer Moment eingeführt, das ist unbestreitbar. Wir werden daher noch die Frage zu erörtern haben, ob damit ein Verzicht auf jede mechanische Erklärung der Erscheinungen im Reiche des Organischen verbunden ist, oder ob beide sich nicht vielmehr ergänzen. Treten wir der Wirkungsart dieses Gesetzes der sympathischen Veränderungen näher, so erkennt man bald, dass die Korrelation eintritt, sobald es sich um neues Werden, um eine Vervollkommnung handelt. Nur ein in dem flüssigen Element eines innern verborgenen Werdeprozesses vorbereiteter und harmonisch gefügter Neubau kann sich an die Stelle eines alten setzen, sagt Snell. Damit werden wir aber darauf hingewiesen, dass dieses Gesetz, das sich nur auf alles „im Flusse des Werdens Begriffene“ erstreckt, zurückgreifen muss in das Embryonalleben der Individuen.

Als ein weiteres Hilfsprinzip kann man das Erklärungsprinzip ansehen, das aus dem Gebrauch oder Nichtgebrauch eines Organes dessen weitere Ausbildung oder aber dessen Verkümmern folgert. Lamarck hat den Einfluss von Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe zusammen mit der aktiven Anpassung allein dazu benutzt, um lange vor Darwin die Entstehung der Arten zu erklären. Er nahm aber ein teleologisches, zielstrebiges, im Organismus liegendes Prinzip an, das wir als direkte Anpassung mit Snell bezeichnen im Gegensatz zu Darwin, der die passive Anpassung lehrt, das heisst eine Anpassung der Lebewesen an ihre Existenzbedingungen, die durch die natürliche Zuchtwahl ohne alle darauf gerichtete Thätigkeit des Organismus zu stande

kommt, indem nur diejenigen Aenderungen oder Variationen, die im Daseinskampfe nützlich sind, erhalten werden.

Die indirekte Anpassung, das heisst die allmähliche im Laufe von Generationen eintretende Umbildung des Körpers im Darwinschen Sinne ist nicht zu verwechseln mit der direkten Anpassung zu Grunde liegenden einmaligen und bei einer Generation plötzlich und direkt wirkenden Abänderungsursache, die im Organismus selbst zu suchen ist. Bei der Besprechung des Einflusses von Gebrauch und Nichtgebrauch auf die Organe können wir nicht umhin auch die Anpassung in beiderlei Gestalt zu betrachten. Das Heranziehen dieses letzten Prinzips ist bei Darwin wohl eine Folge der Erkenntnis, dass in der Natur noch auf andere Weise als durch natürliche Zuchtwahl eine Anpassung entstehen könnte. Man denke nur daran, wie sich ein Tier in vollständig neuen Verhältnissen, neuer Umgebung verhalten wird. Entweder es passt sich sofort an, oder aber es geht zu Grunde. Nehmen wir nun an, dass ihm ein im Organismus liegendes Bildungsgesetz zu Hilfe kommt, so wird es auf die ungewöhnlichen Veränderungen mit ausserordentlichen Aenderungen in seinem Bau antworten können. Im anderen Falle wird es, ehe natürliche Auslese helfend eingreifen kann, bereits zu Grunde gegangen sein. Ich erinnere an das schon mehrere Male herangezogene Beispiel von den Tritonenlarven mit Kiemenatmung, die gezwungen wurden, im Wasser zu bleiben und hier ihre weitere Entwicklung, sich dauernd an dasselbe anpassend, durchzumachen, oder aber umzukommen. Hier sahen wir, wie ein im Organismus liegendes Gesetz regelnd eingreift und die zur Weiterexistenz nötige Bildung schafft oder beibehält, sodass die Reife bis zur Hervorbringung von Geschlechtsprodukten vor sich gehen konnte.

Werden einzelne Organe oder einzelne Muskeln besonders angestrengt, so bilden sie sich vor den übrigen aus. Aber nicht nur die Muskulatur allein, auch die Nerven, die Blutgefässe erfahren eine stärkere Entwicklung. Es werden also,

wie man sagt, neue Eigenschaften erworben. Setzt man Tiere aus einem warmen Klima in ein kaltes, so kann man bereits an der nächsten Generation ein dichteres Haarkleid beobachten. Hier hat die Anpassung in Darwins Sinne nichts zu thun, denn es handelt sich um eine bei einer Generation direkt wirkende Abänderungsursache. Gewiss kommen, das leugnen wir nicht, hier rein mechanische Momente mit in Betracht, die zu erforschen Aufgabe der Wissenschaft ist, wie direkter Einfluss der Kälte auf die Haut, die vielleicht als Reiz eine raschere Blutzirkulation bedingt und so durch die Möglichkeit einer gesteigerten Ernährung der Hautoberfläche die Chancen für eine kräftigere Ausbildung der Haare giebt. Allein was würden diese Reize besagen, wenn sie nicht von einem im Organismus liegenden Gesetz beherrscht würden, das ihnen erst den Weg weist, in dem sie zu wirken haben. Denn dass gerade diese Reize zur Bildung von Haaren, eines dichten Haarkleides verwendet werden, das zeigt die Zielstrebigkeit unwiderleglich. So bringt die direkte Anpassung in kurzer Zeit Veränderungen hervor, zu der die indirekte Anpassung grosse Zeiträume und viele Reihen von Generationen brauchen würde. Die Aenderungen sind in beiden Fällen für den Organismus zweckmässig; bei der indirekten Anpassung wird die Zweckmässigkeit durch eine im Organismus liegende Thätigkeit, ein Bildungsgesetz, das mit dem Gesetz der korrelativen Abänderungen identisch ist, hervorgebracht, bei der indirekten hingegen ist die Zweckmässigkeit das Ergebnis der blind wirkenden Prinzipien der natürlichen Auslese, ohne dass eine Art Zweckthätigkeit beteiligt wäre.

Wenn Darwin den Einfluss des Gebrauches oder Nichtgebrauches eines Organes in Betracht zieht bei der Entstehung der nützlichen Abänderungen, so muss er auch, wie bei der Korrelation, die im Organismus liegenden unbewusst wirkenden Thätigkeiten mit in den Kauf nehmen. Sobald ein Organ nicht mehr benutzt wird, soll es sich zurückbilden. Nehmen wir beispielsweise an, ein Tier gäbe sein

freies Leben auf, und bildete sich zu einem Parasit um, so wird es die zur Fortbewegung dienenden Organe nicht mehr nötig haben, sie sind ihm nicht mehr nützlich. Nach Darwin werden diese Bewegungsorgane, die Füsse sich zurückbilden. Es fragt sich aber, genügt bereits das momentane ausser Krafttreten eines Organes, um es zur Rückbildung zu bringen? Lässt nicht vielmehr dieses Ausbleiben der Funktion in vielen Fällen ein direktes Eingreifen einer zielbewussten, wenn auch unbewusst wirkenden Thätigkeit erkennen? Es ist nachweisbar, dass Organe, die ausser Funktion gesetzt werden, nicht ohne weiteres sich rückbilden, sondern dass eine Thätigkeit existiert, die die Organe dem Körper nutzbar zu machen versucht. Ein Organ, dessen Verrichtungen (Funktion) nicht mehr für den Körper nützlich ist, der aus irgend welchem Grund diese Verrichtung aufgibt, bildet sich nicht ohne weiteres zurück, sondern kann eine andere Verrichtung übernehmen. Dieser Funktionswechsel, auf den uns Dohrn, ⁽⁶⁵⁾ der Direktor der zoologischen Station in Neapel, hingewiesen hat, tritt, und darauf möchte ich das Augenmerk besonders gerichtet wissen, plötzlich auf, an eine natürliche Auslese ist ganz und garnicht zu denken. Die in unseren Wässern lebenden Schnecken (*Lymnaeus*) atmen Luft, mit der sie ihren Luftsack anfüllen. Sobald diese Tiere aber nicht mehr an der Oberfläche des Wassers ihre Wohnung aufschlagen, sondern in die Tiefe hinabsteigen, ist es ihnen unmöglich, noch von Zeit zu Zeit sich mit neuer Luft zu versorgen. Hier heisst es entweder sich direkt anpassen, oder aber zu Grunde gehen. Es zeigen uns nun diese aus grossen Tiefen heraufgeholtene Tiere, wie der Luftsack eine andere Verrichtung übernommen hat, indem er mit Wasser angefüllt die Atmung auf diese Weise ermöglicht. Es ist das ein schönes Beispiel für die direkte Anpassung, die bereits in erster Generation Wirkungen hervorbringt. Möglich wird sie aber nur dadurch, dass ein im Organismus liegendes Bestreben ihn unter allen Umständen möglichst zu erhalten, in Kraft tritt. Ohne das Eingreifen dieser ziel-

strebigen, wenn auch unbewusst wirkenden Thätigkeit hätten die Schnecken unfehlbar zu Grunde gehen müssen. Bleiben die Lebensbedingungen für die Nachkommenschaft die gleichen, das heisst, siedeln auch diese sich in den grossen Tiefen an, so wird die direkte Anpassung in Wirksamkeit bleiben und durch korrelative Abänderung wird es möglich sein, dass so eine neue Art entsteht. Es ist dies ein kürzerer Weg der Artentstehung, und zwar der einzige, für den wir Thatsachen, empirische Belege beibringen können, während wir für die Entstehung der Arten durch indirekte Anpassung ewig auf Thatsachen verzichten müssen, da enorme Zeiträume zur Ausbildung gefordert werden. So hat uns auch dieses Hilfsprinzip Darwins auf eine Zweckthätigkeit hingeführt wie die früheren.

Was hätten wir dann aber gewonnen, wenn wir Darwins Lehre von der natürlichen Auslese annehmen würden? Die einzelnen Prinzipien, die sogenannten mechanischen, wie der Kampf ums Dasein, die Variation und die Vererbung konnten nichts ausrichten ohne die Hilfsprinzipien der geschlechtlichen Zuchtwahl, der korrelativen Anpassungen, des Gebrauches und Nichtgebrauches der Organe, der indirekten Anpassung, die samt und sonders sich als teleologische, wenn auch unbewusst zielstrebig wirkende Prinzipien herausstellten. Besten Falles nehmen wir eine Lehre an, die sich im einzelnen fortwährend widerspricht, die grosse Ansprüche erhebt, eine mechanische Weltanschauung zu begründen, dabei aber unkundig und baar jedes philosophischen Denkens garnicht sieht, dass sie weit entfernt von einer Erklärung bleibt. Was ist denn eigentlich die Variation in Darwins Sinne. Ein zielloses Abändern nach allen Richtungen. Es muss doch aber der Grund hierzu auch im Organismus gesucht werden. Das giebt man auch zu; um aber jede Zielstrebigkeit auszuschliessen, lässt man einen Körperteil blind nach allen beliebigen Richtungen variieren, dann glaubt man eben eine mechanische Erklärung gegeben zu haben. Als ob die Eliminierung, die Ausschliessung aller Zielstrebigkeit allein

eine mechanische Erklärung bedingte! Was bei Darwin als eine solche uns geboten wird, ist alles andere, nur keine mechanische Erklärung. Wenn er meint, dass die Wechselwirkung der physikalisch-chemischen Kräfte die Variationen nach allen Richtungen hervorbringe, so bleibt er für diese Behauptung den Beweis vollständig schuldig. Wer hat bisher auch nur den geringsten Beweis beigebracht, dass die lebende organische Substanz, deren Hauptmerkmal im Gegensatz zu der anorganischen, die immer in derselben Lage beharrt, die Entwicklung, die Vervollkommnung ist, allein von denselben Gesetzen regiert wird, wie jene? Die Variabilität bleibt uns selbst dann, wenn sie nach allen Seiten erfolgt, vollständig in Dunkel gehüllt. Eine Erklärung für diese Eigenschaft giebt auch Darwin nicht und für ein mechanisches Prinzip kann sie doch nur der halten, der nicht weiss, wodurch ein solches gekennzeichnet ist. Aber auch die Vererbung, mit der Darwin und seine Nachfolger wirtschaften, als sei sie etwas ganz Bekanntes, ist kein mechanisches Prinzip. Sie ist eine unerklärbare Thatsache, die nichts an ihrer Begreiflichkeit gewinnt, wenn wir sie als mechanisches Prinzip benennen.

Darwin erhebt aber nicht nur den Anspruch, mit Hilfe seiner Lehre von der natürlichen Zuchtwahl die Herkunft der Arten aus Varietäten zu erklären, er glaubt sogar den Fortschritt vom Niederen zum Höheren daraus folgern zu können. Wenn in dem Kampfe ums Dasein nur die nützlichen Abänderungen sich vererben, so entstehen endlich Arten, die immer besser als ihre Vorgänger an die Lebensbedingungen angepasst sind, und indem sie allein überleben und sich fortpflanzen, muss eine immer grössere Zweckmässigkeit in der Organisation der Lebewesen sich herabilden. Da nun die Individuen, welche mit den nützlichen Abänderungen versehen, die Ueberlebenden sind, auch die kräftigsten und gesündesten sind, so folgt, dass sie im Vergleich zu ihren Vorfahren vollkommenere Geschöpfe sein

müssen. Dass der Begriff der Vollkommenheit, besonders der sich steigernden Vollkommenheit „völlig erschlichen“ ist, hat Snell in ausgezeichneter Weise dargelegt, sodass wir seinen Ausführungen ohne weiteres folgen können. Die zunehmende Vollkommenheit soll nach Darwin zu stande kommen einmal durch das Ueberleben der Kräftigsten, Gesündesten und Klügsten, weiter durch die Zunahme der Zweckmässigkeit in der Anpassung an die Aussenwelt. Dass durch das Ueberleben der gesündesten Individuen, also derjenigen, die dem Kampfe ums Dasein am leichtesten entrinnen können und ihm am besten gewachsen sind, nur die Degeneration der Art verhindert wird, haben wir früher gesehen. Eine geistige Vervollkommnung kann man aber deshalb nicht aus dem Ueberleben der kräftigsten und klügsten, die Merkmale der Art in normaler Weise repräsentierenden Arten schliessen, weil „die Klugheit hier nur in soweit in Betracht kommen kann, als sie in dem Kampfe ums Dasein nützlich ist, als sie nur im Dienste des engsten egoistischen Interesses geübt wird und sich auch nur auf den kleinen Kreis der in dieses Interesse fallenden Vorstellungen bezieht“. Es ist nicht einzusehen, wie aus dieser Art von Klugheit die geistige Vollkommenheit gesteigert werden sollte.

Wenn aber Darwin die Zweckmässigkeit, mit der die Organismen an die Aussenwelt angepasst sind, anführt, um die zunehmende Vollkommenheit damit zu erklären, so ist ihm ein Fehler zugestossen. Was bewirkt denn die zweckmässige Anpassung eines Tieres an seine Umgebung anderes, als es für bestimmte Lebensbedingungen ausschliesslich herzurichten? Wenn sich bei den als Schmarotzern lebenden Tieren besondere Haftorgane herausgebildet haben, die den frei lebenden Verwandten fehlen, so sagen wir, ihre Bewegungsorgane sind besonders zweckmässig umgeformt worden, wir können aber nicht von einer Vervollkommnung gegenüber den frei lebenden verwandten Arten sprechen. Im Gegenteil ist mit der zweckmässigen Anpassung an das

parasitäre Leben ein Herabsteigen von der Organisationsstufe verbunden. Allgemein leiten wir die Bandwürmer von den Trematoden oder Saugwürmern her, die mit Mund, Darm und Bewegungsorganen versehen sind. Wenn wir aber sehen, dass sie dadurch, dass sie ihr freies Leben aufgeben, um im Darm anderer Tiere zu schmarotzen, Sinnesorgane, sowie Bewegungsorgane verloren haben, ja dass sogar der Darm vollständig abhanden gekommen ist, dabei aber Haftorgane zur Befestigung in der Darmwand sich entwickelt haben, dass ihre Ernährung durch Osmose vor sich geht, so sagen wir, diese Bandwürmer sind im höchsten Grade zweckmässig ihren Lebensbedingungen angepasst. Niemals werden wir ihnen aber eine höhere Vollkommenheit zuschreiben als den freilebenden Saugwürmern. Die zunehmende Zweckmässigkeit ist in beiden Fällen verknüpft mit einem Herabsteigen von der einmal erreichten Höhe. Wollte man uns einwenden, dass es sich hier eben um Parasiten handle, und unsere Behauptung nur für diese Geltung habe, so können wir diesen Einwurf zurückweisen mit dem Hinweis auf andere Fälle. Immer werden wir zu dem gleichen Ergebnis kommen, dass je grösser die Zweckmässigkeit in dem Bau eines Tieres für eine bestimmte Lebensbedingung hervortritt, das Tier einen desto engeren Gesichtskreis beherrscht, dass dieser immer beschränkter werden muss. Als Beispiel wählen wir den Ameisenfresser (*Myrmecophaga*), ein Säugetier, das zu den zahnlosen Formen gehört. Dieses Tier ist mit seinem langen, dünnen Kopf, seinem kleinen Maul, aus dem eine lange klebrige Zunge weit hervorgestreckt werden kann, in zweckmässigster Weise den Termitenhaufen angepasst. Sie suchen die grossen Haufen dieser Ameisen auf und öffnen sie mit zu diesem Zwecke besonders umgeformten stämmigen Füßen, die grosse Sichel-Krallen tragen. Mit ihrer langen Zunge, die sie mitten in die Ameisen hineinstrecken, holen sie sich immer von neuem Nahrung, indem sie die festklebenden Ameisen in das Maul abstreifen. Der Ameisenfresser ist trotz der Zweckmässigkeit seines Baues, trotz der

höchsten Anpassung an den Termitenhaufen, nicht vollkommener geworden, im Gegenteil gehört er zu den unbeholfensten dümmsten Tieren.

Je spezieller die Zweckmässigkeit auftritt, desto mehr geht den Individuen die Fähigkeit, sich weiter zu entwickeln, verloren. Je grösser die Zweckmässigkeit in der Anpassung an einen bestimmten Ausschnitt der Aussenwelt ist, desto grösser das Genügen mit der jeweiligen Lage. Statt einer Erweiterung der inneren Welt wird vielmehr eine Verengung, eine Beschränkung derselben sich herabilden, und so muss jede Vollkommenheit, insofern sie ein Hinaustreten, ein Verlassen des morphologischen Baues betrifft zu einer höheren Stufe, als ausgeschlossen angesehen werden. Die im Kampf ums Dasein sich nach Darwin herausbildende Zweckmässigkeit ist somit unfähig zu erklären, warum sich die unvollkommenen niederen Organisationsstufen zu höheren vollkommeneren entwickelt haben.

Dass aber natürliche Auslese allein genüge, die Annahme der Herausbildung der vollkommeneren Organisationsstufen aus niederen zu erklären, nehmen die Darwinisten sämtlich an. Bedenkt man nun, dass man diese Auslese sogar für genügend hält, um die Entwicklung des Menschen aus Affen, Beuteltieren und schliesslich aus Würmern anzunehmen, so kann man sich über die Leichtgläubigkeit der sonst so sehr auf ihre Exaktheit hinweisenden Forscher nicht genug wundern.

Ueberblicken wir im Zusammenhang die Darwinsche Lehre von der natürlichen Auslese, so ergibt sich, dass ihr Anspruch, eine mechanische Theorie vorzustellen, durchaus nicht den Thatsachen entspricht. Die Art, wie Darwin und seine Nachfolger sich die Entwicklung der Organismen denken, stand in Gegensatz mit den Ergebnissen der Paläontologie, Embryologie und Morphologie. Nirgends fanden wir die von der Theorie geforderten zahllosen Zwischenformen, die notwendiger Weise gelebt haben müssten, wenn die indi-

viduellen Abweichungen, durch die die Arten entstanden sein sollen, kleinste Schritte darstellten. Uebergänge zwischen den einzelnen Ordnungen, Klassen, fehlten vollständig. Unternimmt man jetzt gar, die Typen aus einander herzuleiten, so steht dieses Unterfangen gänzlich in der Luft, denn Zwischenformen, die das erlaubten, giebt es nicht. Auch die Thatsachen der Embryologie, sahen wir, sind nur dann für die Darwinsche Entwicklungslehre zu gebrauchen, wenn man sie tendenziös entstellt. Das biogenetische Grundgesetz, nach dem jedes Individuum in seiner Entwicklung vom Ei bis zu seiner endlichen Ausbildung eine Kopie der Vorfahrenreihe geben sollte, musste zurückgewiesen werden, da die Embryologie uns nur eine Entwicklung, nur die Auswirkung eines erst in seinen Umrissen erkennbaren allgemeinen Prinzipes war, und da die Entwicklung vom allgemeinen zu den speziellen Bildungen fortschreitet.

In gleicher Weise wiesen wir die Erklärung zurück, die Darwin für seine Entwicklungslehre gegeben hat. Insofern diese Erklärung auf mechanischen Prinzipien fusste, wie den Kampf ums Dasein, erkannten wir sie zwar an, ohne aber diesem Kampf derartige Resultate zuzuschreiben, wie das von den Darwinisten geschieht. Es hinderte uns an der Zustimmung das Fehlen jeglicher Thatsachen. Wir sehen, dass die individuellen Abweichungen, anstatt, dass sie vererbt werden, bei der folgenden Generation schon wieder beseitigt werden, ja dass der Kampf ums Dasein, soferne er die Art betrifft, nur dafür sorgt, dass sie in möglicher Vollkommenheit erhalten wird und gerade die individuellen Veränderungen ausmerzt. Die schrankenlose Variation, die die Darwinisten fordern als notwendige Voraussetzung für ihre sogenannten mechanischen Prinzipien, konnten wir ebenfalls nicht anerkennen. Die Geschichte der Jetztzeit, also der Zeitraum der letzten 6000 Jahre, zeigte einen Stillstand in der Entwicklung. Kein Fall ist bekannt geworden, dass Varietäten zu echten Arten sich umgewandelt hätten, oder neue Gattungen aus alten entstanden wären.

Wenn nun gar bei Darwin der Zufall die Varietäten bewirkt, so zeigte uns eine oberflächliche Betrachtung bereits, dass, da diese immer eine bestimmte Richtung einschlagen, auch ein dieses bestimmendes Etwas im Organismus vorhanden sein muss, das sich nicht als ein mechanisches Prinzip erweist. Durch die Anerkennung seitens Darwin, die er diesem Prinzip, das zunächst als das Gesetz der Korrelation, des Wachstums, oder das der sympathischen Veränderungen besprochen wird, bei der Entstehung der Arten einräumte, gab er die Unzulänglichkeit seiner ganzen Lehre zu. Dass auch das Hilfsprinzip der geschlechtlichen Zuchtwahl nicht ohne diesen Bildungstrieb zu denken war, war ein weiterer interessanter Beleg für die Unbrauchbarkeit der Selektionshypothese.

Die Zweckmässigkeit in der Natur erkennen auch die Darwinisten an. Wie man sich aber diese Zweckmässigkeit entstanden zu denken hat, darüber gehen die Meinungen aus einander. Sie ohne alle Einmischung von Intelligenz nur durch das blinde Walten eines Naturgesetzes entstanden zu denken, das preist David Strauss in seinem Lehrbuche des Materialismus, das die Aufschrift „der neue Glaube“ führt, als Darwins grosses Verdienst. Für uns besteht dieses Verdienst nicht, denn die Prinzipien Darwins reichen, wie wir sehen, nicht aus, die Zweckmässigkeit mechanisch zu erklären.

Hat sich so die Unzulänglichkeit der Darwinschen Lehre so offenkundig herausgestellt, so wird man fragen, woher kommt es, dass sie trotz alledem zu einer solchen Herrschaft gelangt ist?

Es sei gestattet an einen Ausspruch Liebig's (⁶⁶) anzuknüpfen, der einmal darauf hinweist, dass die Ansicht, nach der die organische Form nur durch chemische und physikalische Kräfte entstanden sei, sich als die extreme Folge von einer Reaktion gegen die früher herrschenden Lehren herausstelle. Habe man einst für alle physiologischen Vorgänge eine be-

sondere Lebenskraft aufgestellt, die ohne Anteil der chemischen und physikalischen Kräfte die Vorgänge der Ernährung, Abscheidung usw. hervorbrächte, so sei man jetzt in das andere Extrem verfallen. Hätte nun der Darwinismus nicht diese in den fünfziger Jahren zur Herrschaft gelangenden materialistischen Lehren sich zu eigen gemacht, er wäre nie zu der Anerkennung gelangt, die er jetzt thatsächlich, und leider nicht nur in den biologischen Wissenschaften, findet.

Nachdem man dieser besonderen die Vorgänge im Organismus hervorbringenden Kraft den Garaus gemacht hatte, war nur noch das Rätsel zu lösen, wie die Zweckmässigkeit in der Natur zu stande gekommen sei. Zwar erkannten diese viele Materialisten überhaupt nicht an; allein, da nun Darwin zeigt, wie unendlich einfach doch ihre Entstehungsgeschichte sei, so jubelte man der neuen Lehre zu. Das Geheimnis der Schöpfung war mit einem Male gelöst. Die Zweckmässigkeit, deren Lösung bisher nur mit Hilfe der Teleologie möglich zu sein schien, ergab sich von selbst. Damit war auch alle Zielstrebigkeit aus der Welt geschafft, da ja die Prinzipien der Variabilität, das Ueberbleiben des Passendsten usw. mechanisch wirkten. Das Werden der Lebewesen, die Entwicklung höherer Formen aus niederen, die allmähliche Vervollkommnung ergaben sich als das Ergebnis planlos wirkender Kräfte. Auf rein mechanischem Wege war der Ursprung der Arten gelöst, indem jeder Lebensprozess dabei ausgeschlossen wurde. Damit war für diejenigen, die in materialistischen Lehren befangen waren, kein Aufgeben ihrer Vorstellungen verknüpft, im Gegenteil die Elimination eines Weltzieles, die Leugnung jeder Zielstrebigkeit, jedes Weltplanes beseitigte in, wie sie meinten, gründlicher Weise den Schöpfer selbst. Das war für die Annahme der natürlichen Auslese ausschlaggebend. Bei vielen Naturforschern kam der Hass gegen jede Religion hinzu, der sie zu fanatisierten Anhängern der neuen Lehre machte. Man lese nur die emphatischen Worte von der Tyrannengewalt, von den Priesterflüchen, die

2v nicht im stande wären, den Fortschritt zu unterdrücken. Worte, die in geschmackvoller Weise sich allerdings nur Einer leisten konnte! Oder man lese desselben Mannes sogenannte natürliche Schöpfungsgeschichte, dann wird man sehen können, zu welchen Ungerechtigkeiten blinder Hass gegen die Religion führen kann. Aber nicht nur diese, das religiöse Bewusstsein selbst wird angegriffen und verspottet, also das Attribut, was den Menschen von den Tieren so himmelweit unterscheidet, was als seine höchste Ausstattung zu gelten hat. Wenn man die Entwicklungslehre selbst später für atheistisch, für unvereinbar mit den religiösen Bekenntnissen hielt, so war es eine Folge dieser Anfeindungen. Zwar versuchte hier und da einer, so vor allem der Amerikaner Asa Gray, die Unhaltbarkeit solcher Meinungen nachzuweisen, allein er drang nicht durch mit seiner Ansicht, und konnte dies aus dem Grunde nicht, weil die Verfechter des Darwinismus thatsächlich sämtlich Mechanisten, oder was dasselbe ist, Materialisten waren.

Es ist nicht ohne Interesse, den Beweggründen nachzugehen, die einzelne unserer ersten Forscher zur Anerkennung des Darwinismus bewogen haben. Wenn der Physiker, der gewohnt ist, nur mechanische Erklärungen für die Erscheinungen in der anorganischen Welt zu geben, sich zu der Darwinschen Lehre mit ihrer pomphaften Versicherung, ebenfalls eine mechanische Theorie vorzustellen, bekennt, so ist das begreiflich. Ihm liegt eine Beurteilung der einschlägigen zoologisch-botanischen Litteratur zu fern. Dazu kommt, dass es jeder den biologischen Wissenschaften fern stehende für unmöglich und undenkbar hält, dass die That-sachen in so tendenziöser Weise gefälscht werden könnten, als es gerade in den gelesensten und verbreitetsten Büchern über den Darwinismus der Fall ist, mögen sie sich natürliche Schöpfungsgeschichte oder sonst wie betiteln.

Helmholtz hat sich in einer Rede (Innsbruck 1869) für Darwin bekannt, da es diesem gelingen sei, zu zeigen, wie

Zweckmässigkeit der Bildung in den Organismen ohne jede Einmischung von Intelligenz, allein durch das blinde Walten eines Naturgesetzes, entstehen könnte. Er hält die natürliche Zuchtwahl für ein Naturgesetz, schreibt also den Prinzipien volle Gültigkeit zu. In gleicher Weise haben sich Physiologen für den Darwinismus ausgesprochen, die Vertreter einer Lehre, die bestrebt ist, die Erscheinungen und Funktionen der Organe des menschlichen Körpers auf die bekannten chemisch-physikalischen Kräfte zurückzuführen, also mechanisch zu erklären. Auch sie bestach die Versicherung, jede einmal nicht zu leugnende Zweckmässigkeit mechanisch derartig zu erklären, dass eine Zwecksetzung unnötig wurde. So hielten die Physiologen Hermann und Fick die neue Lehre für bedeutend, weil sie die geheimnisvolle Zweckmässigkeit der organischen Formen verständlich mache. Sie habe durch Beseitigung des transscendenten Zwecksbegriffes einen wahren Alp von den Forschern genommen! Wir könnten die Aussprüche zu Gunsten Darwins um viele vermehren. Aus allen aber würde hervorgehen, dass es allein die angebliche Ausmerzung der „Gespenster der Teleologie“ ist, die wie ein rotes Tuch auf den grössten Teil der Naturforscher wirkend, die Annahme verursachte. Nur einen, Du Bois Reymond, ⁽⁶⁷⁾ wollen wir noch sprechen lassen, da seine Ausführungen weittragender Natur sind. Er sagt, mögen wir, indem wir uns an den Darwinismus halten, auch die Empfindung des sonst rettungslos Versinkenden haben, der an eine nur eben über Wasser ihn tragende Planke sich klammert, so wird doch bei der Wahl, ob Planke, ob Untergang, der Vorteil entschieden zu Gunsten der Planke sprechen. Das Gefühl des sonst rettungslos Versinkenden ist das des modernen Naturforschers, der, um nur der Teleologie aus dem Wege zu gehen, sich an den Strohhalm hält, den ihm die natürliche Auslese bietet. „Die Zweckmässigkeit der Natur,“ sagt Du Bois, „verträgt sich nicht mit ihrer Begreiflichkeit. Bietet sich also ein Ausweg, die Zweckmässigkeit aus der Natur zu verbannen, so muss der Naturforscher

ihn einschlagen.“ Unter Zweckmässigkeit will Du Bois die Zielstrebigkeit verstanden haben, die Zweckmässigkeit, die auf ein Ziel hinarbeitet. Warum sich aber die Zweckmässigkeit nicht vertragen soll mit der Begreiflichkeit der Welt, ist rätselhaft. Ich meine und werde das noch zu begründen haben, dass die Zielstrebigkeit in allen Reichen offen zu Tage tritt, und wir uns deshalb zu ihr als zu einer nicht weg zu leugnenden Thatsache zu stellen haben. Wenn sich aber ein Weg bietet, die Zielstrebigkeit zu eliminieren, so meine ich, muss der erst genau geprüft werden, und falls er sich im besten Falle als Planke erweist, doppelt und dreifach. Wohl nehmen sich die Prinzipien Darwins theoretisch als „Ausweg“, die Zweckmässigkeit aus der Natur zu verbannen“, aus, allein da sie praktisch überall versagen und direkt auf ein inneres zielstrebiges Gesetz hinweisen, so ist der Ausweg zu einem jedes Bodens und Stützpunktes entbehrenden Irrwege geworden. Ich meine, Du Bois ist im Irrtum, wenn er glaubt, dass die Anerkennung der Zielstrebigkeit mit der Absicht des Naturforschers, die Natur zu begreifen, in Widerspruch stehe. Für ihn stellt sich wie für so viele andere die Frage so: Entweder ist das Zweckmässige anders als mechanisch entstanden, und das darf der Naturforscher nicht zugeben, oder aber es ist so entstanden, wie es Darwin will, dass im Daseinskampfe diejenigen Lebewesen siegten, welche durch besondere nützliche Abweichungen den Mitbewerbern überlegen waren und diese auf die Nachkommenschaft vererbten. Allein Du Bois erkannte sofort, dass mit der Annahme der natürlichen Auslese nur die den Organismen nützlichen Eigenschaften ihre Erklärung finden konnten, nicht aber alle jene Thatsachen der Regeneration. Um sie erklärlich zu machen, bleibt ihm nichts übrig, als zweckmässig wirkende Bildungsgesetze anzuerkennen! Wird man aber dazu gezwungen, solche Gesetze einmal anzunehmen, die, unbewusst im Organismus wirkend, Teile desselben, die verloren gegangen waren, neu herstellen, so erhebt sich sogleich die Frage nach den Grenzen ihrer

Wirksamkeit. Wenn wir in dem einen Falle gezwungen werden, zu zweckmässig wirkenden Bildungsgesetzen unsere Zuflucht zu nehmen, und es leidet die Begreiflichkeit der Natur nicht darunter, sondern wird im Gegenteil nach Du Bois erst dadurch begreiflich, so werden wir wohlthun, die Frage nach den Grenzen und der Gültigkeit dieser Bildungsgesetze ausführlich zu erörtern.

Kapitel 10.

Die Grenzen der mechanischen Erklärung und das Gesetz der harmonischen Entwicklung.

Dass aber die Naturforschung zu mechanischen Erklärungen führen müsse, ist doch wahrlich nicht notwendig. Ich muss mich deshalb höchlich wundern, dass man die Entwicklungsgeschichte als die festeste Stütze ganz materialistischer Ansicht zu verwerten sucht. — Zeigt denn die Entwicklungsgeschichte wirklich die Herrschaft des Stoffes? Sie zeigt ihn vielmehr im Dienste eines Werdens, das freilich nur durch Stoffe ausgeführt werden kann, und was sie bisher gelehrt hat, ist nur der Fortschritt in der Entwicklung, d. h. der Entwicklungsgang. — So ist mir der ganze Lebensprozess überhaupt nicht das Resultat physikalisch-chemischer Vorgänge, sondern ein Beherrscher derselben. So stehe ich denn freilich nicht auf der Höhe der Zeit, dem mechanischen Standpunkt.

K. E. von Baer

(in den Reden und Studien, Teil 2, 1876).

Wie irrig ist es doch, Naturwissenschaft und Religion im Gegensatz zu einander zu denken.

Leopold von Ranke.

In zwei Gruppen können wir die Ergebnisse sondern, die wir aus der Betrachtung der Embryologie, Paläontologie und Morphologie und der Entwicklungslehre Darwins gewonnen haben. Die Ergebnisse, die wir in die eine Gruppe zusammenstellen, führten uns zu der Ueberzeugung, dass nur die Annahme einer heterogenen sprungweisen Zeugung die Entstehung der Lebewesen erklären könnte, indem die Abweichungen die die neu entstandenen Tierformen kennzeichnen, nicht kleinste Variationen in Darwins Sinne sind,

sondern derartig grosse, dass es den neuen Formen sofort möglich ist, den Lebensbedingungen gerecht zu werden. Indem aber diese Abänderungen nicht planlos vor sich gehen können, da die Zeit zur Auslese fehlt, thatsächlich auch die Variationen immer zielstrebig auftreten, so wurden wir auf im Innern des Organismus liegende Qualitäten, auf innere die Variationen regelnde Bildungsgesetze hingewiesen. So kamen wir zu den Ergebnissen, die eine zweite Gruppe bilden, und die durch die Untersuchung der Darwinschen Hilfsprinzipien noch verstärkt und vervollständigt wurden, nämlich zu dem Schlusse, dass die mechanische Erklärung, die das Endziel des Naturforschers sein soll, unfähig ist, die Lebenserscheinungen begreiflich zu machen, und wurden auf eine Zielstrebigkeit, auf ein auf die äusseren Reize direkt mit Hervorbringung des Zweckmässigen antwortendes Bildungsgesetz, hingewiesen. Ich erinnere nur an unser Ergebnis, dass die lebende Substanz, das Protoplasma, auf die Einwirkung der Schallwellen, des Lichtes usw. immer mit Hervorbringung derselben typischen Bildung antwortete.

Darauf, dass die moderné Physiologie sich ablehnend unseren Ergebnissen gegenüber verhält, indem sie die Lebenserscheinungen für mechanisch erklärbar hält, ist bereits hingewiesen worden. Allein einige Forscher sind doch aufgetreten, die anderer Meinung sind, und deren Ansichten sich den unseren in vielen Stücken nähern. Vor allem nenne ich Pflüger, den Bonner Physiologen, der in einer Abhandlung über die teleologische Mechanik der lebendigen Natur seine Gedanken niedergelegt hat. ⁽⁶⁸⁾ Ein allgemeiner Gesichtspunkt lässt sich nach Pflüger in dem ewigen Wechsel der Arbeit der das Leben erzeugenden Kräfte finden, indem immer nur solche Kombinationen von Ursachen in die Wirklichkeit treten, die die Wohlfahrt des Tieres begünstigen, also nützliche. Selbst wenn ganz neue Bedingungen künstlich in den Organismus eingeführt werden, tritt dieselbe auf die Nützlichkeit hinwirkende Zielstrebigkeit auf. Schneidet man einem Säugetier seinen Gallengang heraus, so erzeugt sich

ein neuer. Was ist wunderbarer, als dass der Organismus sich an die verschiedensten organischen Gifte bis zu einem gewissen Grade gewöhnen kann, „oder wie beim Impfen nach nur einmal stattgehabter Einwirkung eine derartige veränderte Kombination der Lebensfunktion eingeht, welche besonders geeignet ist, dem schädlichen Einflusse zu widerstehen?“ Endlos wäre die Reihe der Thatsachen, welche man zur Erhärtung des Satzes aufzählen könnte, dass die Variation der zahllosen Lebensfaktoren je nach den Umständen verschieden, aber der Regel nach durch kein anderes Prinzip beherrscht scheint, als das der zweckmässigen Sicherung der Existenz.

Teleologische Mechanik nennt Pflüger den Vorgang, der sich im Organismus abspielt, und weist damit auf die beiden Momente, um die es sich bei jeder organischen Bildung handelt, in vortrefflichster Weise hin. Mechanisch und teleologisch kann eine Erklärung der Lebenserscheinungen erfolgen. Wollen wir sie allein mechanisch erklären, so bleibt ein Rest zurück, wie folgendes Beispiel zeigt. Schneidet man einem Tiere die eine Niere heraus, so werden die aus den übrigen Organen herrührenden Stoffe im Blute, die bisher beiden Nieren zur Entfernung übergeben worden waren, jetzt nicht in derselben Zeit fortgeschafft werden können, da nur eine Niere vorhanden ist. Es wird diese jetzt längere Zeit gereizt werden und muss damit eine grössere Arbeit übernehmen. Bis zu diesem Punkte ist die Erklärung eine mechanische. Damit aber die Zellen der Niere diesen vermehrten Reizen genügen können, müssen sie sich den neuen Verhältnissen anpassen können. Es kommt also eine Eigenschaft in den Zellen hinzu; diese Zellen leisten aktiv, selbstthätig die ihnen gestellte neue Aufgabe. Diese Selbstthätigkeit, diese Selbstbestimmung ist das Unbegreifliche, zugleich das, was bei jeder mechanischen Betrachtung der Lebenserscheinungen, des Lebens zurückbleibt. Diese Selbstbestimmung ist aber zugleich immer zweckmässig und für den Organismus nützlich, wie wir sahen. Sie kann nicht weg-

geleugnet werden und wer es thut, sollte sich bewusst bleiben, dass er mit den Ergebnissen der Beobachtung in Widerspruch steht. Pflüger sagt, die teleologische Mechanik konnte sich entwickeln, sobald die erste lebende Materie die Fähigkeit besass, in zweckmässiger Weise auf ihre Umgebung, das heisst auf die Reize, zu reagieren. Damit ist zwar nichts erklärt, allein immerhin zu klarem Ausdruck gebracht die Thatsache, dass es neben dem mechanischen noch ein anderes dieses beherrschende Geschehen, das Leben selbst giebt.

Ein anderer Forscher, Roux, zur Zeit Anatom in Innsbruck, hat versucht, die Grenzen des mechanischen und teleologischen Geschehens zu verschieben. ⁽⁶⁹⁾ Roux ist ein überzeugter Anhänger Darwins. Er hält es für möglich, dass sich die Entwicklung der Welt der Tiere und Pflanzen, einschliesslich der Menschenwelt, aus niederen Anfängen durch die Darwinschen Prinzipien erklären lasse. Besonders der Kampf ums Dasein, ein in Wahrheit mechanisches Moment, ist es, der ihm im grossen Ganzen für das Ueberleben des Nützlichen, des Passenden, den Fortschritt zu grösserer Vollkommenheit Gewähr zu leisten scheint. Dass aber der Begriff der sich steigernden Vollkommenheit bei Darwin durchaus nicht aus dem Kampfe ums Dasein folgt, vielmehr dieser nur ein Erhaltungsprinzip ist, da durch Ueberleben der Gesündesten, Passendsten die Art allein auf der Höhe ihrer Ausbildung erhalten wird, haben wir oben gesehen. Die Zweckmässigkeit in der Anpassung des Organismus an die Aussenwelt, besonders der Organismen an ihre Verrichtungen, die durch das Ueberleben des Passenden erzeugt werden könnte, hat aber nichts zu thun mit der sich steigernden Vollkommenheit; sie ist sogar mit einem Stehenbleiben der Art verbunden, wie das ebenfalls schon ausgeführt wurde. Mit einem Worte, aus der sich steigernden Zweckmässigkeit folgt nicht zunehmende Vollkommenheit, entstehen nicht höhere Bildungsstufen aus niederen. Roux's Verdienst besteht in der Uebertragung des Kampfes ums Dasein auf das Innere

der Organismen, er spricht von einem Kampf der Teile im Organismus und nennt seine Abhandlung einen Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmässigkeitslehre. Spricht Pflüger von einer teleologischen Mechanik und stellt damit das teleologische Moment in den Vordergrund, so ersieht man aus der Bezeichnung „mechanische Zweckmässigkeitslehre“, dass dieser Forscher das mechanische Moment besonders betont wissen will, dass er hofft oder meint, eine mechanische Erklärung für die Zweckmässigkeit erbringen zu können. Durch die Ausführungen von Roux ist es möglich geworden mit noch grösserer Sicherheit wie bisher, die Grenzen der mechanischen Erklärungsweisen des Lebens feststellen zu können.

Wenn Pflüger die Entstehung der teleologischen Mechanik für eins der dunkelsten Probleme hält, so hofft Roux „dieses Dunkel wenigstens in Bezug auf das Prinzipielle der Entstehung“ etwas gelichtet zu haben. Seine Lehre will er als eine Ergänzung der Darwinschen angesehen wissen. Die funktionelle Anpassung, die Zweckmässigkeit im Innern des Organismus soll dadurch erklärt werden, dass ein Kampf der Teile in den Zellen, der Zellen desselben Gewebes unter einander, der Gewebe und der Organe angenommen wird. Er führt somit ein neues Prinzip ein, da diese Erscheinungen durch Darwins Prinzipien unlösbar zurückblieben. Mit Hilfe des Prinzipes der funktionellen Selbstgestaltung des Zweckmässigen soll das Rätsel der teleologischen Mechanik gelöst werden.

Roux stellt im Anfange seiner Schrift den Begriff der Zweckmässigkeit fest. „Sie ist keine gewollte, sondern eine gewordene, keine teleologische, sondern eine naturhistorische, auf mechanische Weise entstandene; denn nicht das einem vorgefassten Zwecke Entsprechende, sondern das, was die notwendigen Eigenschaften zum Bestehen unter den gegebenen Verhältnissen hatte, blieb übrig. Allein in diesem Sinne reden wir im folgenden von Zweckmässigkeit.“ Es fragt sich, leistet das neue Prinzip von Roux das, was es ver-

spricht, das heisst, ist die Erklärung, die er mit dessen Hilfe versucht, thatsächlich derartig, dass die Zweckmässigkeit sich als eine gewordene, ohne dass ein Ziel gesetzt war, ergibt? Vorausgreifend will ich bemerken, dass er am Schlusse seiner Arbeit eingesteht, dass alle Prinzipien, durch die eine Erklärung der Entwicklung der Lebewesen versucht worden ist, nur Erhaltungs- und Steigerungsprinzipien sind, also das Problem des Geschehens an sich nicht im geringsten berührt oder gefördert worden ist. Es fragt sich also, ist die Zweckthätigkeit der Zellen nicht bereits im Problem des Geschehens mit eingeschlossen, oder aber ist sie mechanisch erklärbar. Das Problem des Geschehens bleibt in jedem Falle als Rätsel zurück. Die Entscheidung dieser Frage ergibt sich, sobald wir sehen, ob das neue Prinzip von Roux ein Steigerungsprinzip ist, wie er meint, oder nur ein Erhaltungsprinzip, wie wir meinen.

Im ersten Kapitel führt Roux eine Menge von Beispielen vor, die die Leistungen der funktionellen Anpassung erläutern sollen. Unter funktioneller Anpassung versteht er die durch Gebrauch oder Uebung erworbenen Eigenschaften eines Individuums. Die Wirkung des Gebrauches oder Nichtgebrauches ist zwar auch von Darwin berücksichtigt worden, allein nur in beschränktem Masse, da die Ursache und die Wirkungsweise dieses Prinzipes und die Frage nach der Erblichkeit der erworbenen Eigenschaften nicht hinlänglich bekannt war. In diesen drei Richtungen bewegt sich seine eigene Untersuchung.

„Die funktionelle Anpassung gestaltet Organe direkt zweckmässig um, wenn sie durch neu aufgetretene embryonale oder erworbene pathologische Variation eines Teiles in der Art und Grösse ihres Gebrauches dauernd verändert werden, oder wenn diese Aenderung durch eine Alteration der äusseren Lebensbedingungen oder beim Menschen durch den freien Willen erzwungen wird.“ Dieser Wirkungsweise fügt Roux eine weitere Gruppe von Wirkungen zu, die die Wirkung der Funktion für die innere Gestalt, die Struktur der Organe

zeigt. Hierher gehören Erscheinungen, wie die Thatsache, dass die Knochenbälkchen immer nur in den Richtungen des stärksten Druckes und Zuges verlaufen. Durch diese Anordnung wird mit dem geringsten Aufwand von Material die grösstmögliche Festigkeit erreicht. (Hermann Meyer, Archiv für Anatomie und Physiologie 1869.) Diese Strukturverhältnisse bilden sich selbst unter abnormen Verhältnissen sofort wieder, sodass eine Vererbung dieser Bildungen nicht nötig ist. (J. Wolff, L. Rabe.) In gleicher Weise sind an den Häuten, die die Muskeln einhüllen, die Fasern in der Richtung des stärksten Druckes angeordnet. Ein Versuch, alle diese Einrichtungen durch natürliche Auslese zu erklären, schlägt fehl. Man kann sie nur aus besonderen Eigenschaften der betreffenden Gewebe herleiten, die das Zweckmässige bis ins einzelste genau gestalten, „die auf die Einwirkung funktioneller Reize das Zweckmässige in höchster denkbarer Vollkommenheit direkt hervorzubringen, direkt auszugestalten vermögen.“ Die Notwendigkeit der Entstehung solcher Eigenschaften und die Thatsächlichkeit ihres Bestehens wird in den übrigen Kapiteln dargelegt. Da zeigt es sich denn, dass diese Qualitäten nicht eine Eigenschaft des Lebens, des Organischen selbst sind, sondern dass sie durch den Kampf der Teile gezüchtet sein sollen durch eine Art Auslese! Eine Gelegenheit zu einem Kampfe der Teile ist dadurch gegeben, dass in jedem Lebewesen bereits von seiner Entstehung an, die Bausteine, die ihn bilden, die Zellen aus einander hervorgehen. Da nun keineswegs alle diese Zellen sich gleichen, sondern fortwährend kleine Variationen in den Qualitäten der Teile vorkommen, so wird aus der Ungleichheit ein Kampf der neuen Qualitäten mit den alten gefolgert, indem sich beide um Nahrung und Raum streiten. Infolge des Wachstums und des Stoffwechsels ergiebt sich der Kampf von selber, denn, da alle Teile sich im Stoffwechsel verzehren, müssen sie auch, um sich zu erhalten und neue Teile hervorbringen zu können, sich ernähren. Diejenigen Teile aber, die sich aus irgend welchen Gründen

weniger rasch zu regenerieren vermögen, kommen bald in Nachteil den günstiger angelegten gegenüber und gehen früher zu Grunde als diese. Dieser Kampf der Teile spielt sich ab zwischen den kleinsten Teilen der Zelle, und zwischen den Zellen desselben Gewebes unter einander. Es werden durch ihn Verhältnisse erreicht, die die Erscheinungen der funktionellen Anpassungen hervorzubringen im stande sind, während durch den Kampf der Gewebe und Organe unter einander „die möglichste Ausnutzung des Raumes im Organismus zur innern Harmonie, zur Ausbildung eines der physiologischen Bedeutung der Teile für das Ganze entsprechenden morphologischen Gleichgewichtes derselben erreicht werden muss“. So züchtet nach Roux der Kampf der Teile die Zweckmässigkeit im Innern der Organismen.

Der Kampf der Teile ist aber nur dann in dieser Weise wirkungsfähig, wenn besondere Eigenschaften, die im Organismus auftreten, angenommen werden. Diese nachzuweisen und ihre Wirkung festzustellen, wie sie das Zweckmässige direkt hervorzubringen vermögen, ist der übrige Teil des Buches gewidmet.

Die Anpassung an die ausschliesslich einwirkenden Reize, die nur funktionelle sein können, da im Organismus die Teile, abgesehen von der inneren und äusseren Oberfläche, vor fremden Reizen geschützt sind (der Impuls für Ganglien, Nerven, Muskeln und manche Drüsenzellen, Druck und Zug für die Binde- und Stützsubstanzen), hat man sich in folgender Weise zu denken. Wenn eine Fascie aus ganz verwirrten Fasern zusammengesetzt ist, so werden diejenigen Zellen und Fasern, die in der Richtung stärksten Zuges liegen, am meisten gedehnt, also gekräftigt, und dadurch, dass sie am meisten Intercellularsubstanz ausscheiden, allmählich den anderen Zellen den Reiz entziehen. Dadurch bleiben diejenigen Fasern übrig, die in der Richtung des stärksten Zuges liegen, und jene, die verhindert werden, sich zu regenerieren, verschwinden allmählich. Hat aber das Gewebe von vornherein die Eigenschaft bloss unter der Ein-

wirkung eines Reizes gebildet zu werden, so werden falsch gelagerte Fasern nur in den Anfangsstadien vorkommen und zwar nur schwach entwickelt. In diesem Beispiele von Roux wird nichts weiter vorausgesetzt, als das Leben selbst. Das Zweckmässige, das Vollkommene entsteht allein durch die Wirkung der funktionellen Reize, durch Druck und Zug, also mechanisch. Diese Erklärung ist aber nicht zu verallgemeinern, denn, wie Roux selbst hervorhebt, ist es fraglich, ob der Reiz auch in den Muskel-, Drüsen-, Sinnes- und Ganglienzellen eine bestimmte innere Struktur dieser Teile hervorzubringen fähig ist. Aber auch für das obige Beispiel der Fascie dürfen wir nicht ohne weiteres die Erklärung im ganzen Umfange annehmen, denn es fragt sich sehr, ob nicht auch hier wie bei den Drüsenzellen die Aktivität, die Thätigkeit der Zelle eo ipso eine Zielstrebigkeit besitzt, die nur durch die Mitwirkung physikalischer Kraft zu einer schnelleren Bethätigung kommt. Dass die Erklärung bei der Gestaltung des feineren Baues des Knochens, der Sehnen, überhaupt der Gewebe der Bindesubstanzen leichteren Kaufes davon kommt, hat seinen Grund darin, dass in ihnen die Aktivität, die Lebenserscheinung, an sich weniger deutlich zu Tage tritt, wie in den Muskel-, Ganglien- und Drüsenzellen, daher man sie passiv fungierende Gewebe nennt. (An den Organen hingegen, die aus Muskel-, Ganglien- oder Drüsenzellen usw. zusammengesetzt sind, wird ein Einfluss der funktionellen Reize in gewissem Sinne nachweisbar sein, allein der Reiz geht dann stets von einem Nerven aus (vergl. Roux S. 118 u. ff.) und ist deshalb selbst eine Lebenserscheinung unerklärlicher Natur).

Die Stützsubstanzen der passiv thätigen Organe sind aber auch weiter prinzipiell zu trennen von denen der aktiv thätigen, den Arbeitsorganen (Muskeln, Drüsen, Nerven, Ganglienzellen und Sinneszellen), die durch vermehrte Blutzufuhr nicht zu einem übermässigen Wachstum angeregt werden. Wenn die Zellen schon im befruchteten Ei, nach der Bildung der Keimblätter, zu einer Zeit, wo die Nahrung

noch gleichzeitig verteilt ist, ungleichmässig wachsen, so zeigt dies, dass Zellen, trotzdem sie unter gleichen Ernährungsbedingungen sich befinden, eine Art Selbstbestimmung zukommt, eine selbständige Auswahl der Menge und der Art nach. „Wir müssen die ganze formale Differenzierung der Organismen auf selbständige quantitative und qualitative Auswahl der spezifischen Zellen jedes Organes zurückführen.“ Diese Qualitäten im Organismus, die das Zweckmässige überall „quantitativ und formativ“ direkt hervorzubringen im stande sind, sind durch den Kampf der Teile gezüchtet worden.

Mit dem Nachweis der trophischen Wirkung des Reizes glaubt somit Roux die funktionelle Anpassung in ihren beiden Gruppen der Wirkung des vermehrten und verminderten Verbrauches und der neu aufgestellten, der funktionellen inneren Struktur der Organe auf ein mechanisches Prinzip, auf den Kampf der Teile zurückgeführt zu haben, „sodass ihre hervorragende, direkt das Zweckmässige bis ins letzte Molekel und bis ins feinste Strukturdetail gehende und die angemessensten Grössenverhältnisse hervorbringende Wirksamkeit nicht mehr als eine teleologische, sondern als eine mechanische aufzufassen sei.“

Roux scheint den Kampf der Teile in seiner Wirkungsweise masslos überschätzt zu haben. Im grossen Ganzen ist seine Lehre nichts anderes als eine schnell wirkende natürliche Auslese im Kampf ums Dasein, nur dass sich diese im Körper, in dessen ihn zusammensetzenden Teilen abspielt. Gewiss wird ein Kampf der Teile zwischen Zellen und Zellen, Geweben und Organen unter einander statthaben, allein dieses bewirkt doch zunächst nichts weiter als eine Ausmerzungen derjenigen Zellen, die den an sie gestellten Anforderungen nicht genügen. So bleiben die leistungsfähigsten über und die Gewebe und Organe werden in denkbar bester Ausbildung erhalten. So ist der Kampf der Teile lediglich ein Erhaltungsprinzip. Damit er zu einem Steigerungsprinzip werde, müssen andere Qualitäten hinzukommen. Auch bei

Roux ist wie bei Darwin der Begriff der sich steigernden Vollkommenheit rein „erschlichen“. Es stellt sich immer nur die höchste Leistungsfähigkeit eines Organes heraus, eine Degeneration, ein Herabsteigen von der einmal erreichten Stufe der Ausbildung wird durch ihn verhindert. Eine mechanische Erklärungsweise der Zweckmässigkeit der Teile ist nur bis zu einem gewissen Grade möglich. Die Entstehung dieser Zweckmässigkeit zu erklären müssten andere Versuche unternommen werden. Nur dann wird ein solcher Versuch Aussicht haben, allgemein anerkannt zu werden, wenn er alle Organisationsverhältnisse durchspricht und betrachtet. Ob aber auf solche einfache Weise durch Uebertragung des Kampfes ums Dasein das Problem der Zweckmässigkeit gefördert werden kann, erscheint fraglich.

Funktionelle Anpassung setzt immer die Bildung, die erstrebt wird, schon voraus. Um die Anordnung aller Fasern in der Richtung des stärksten Zuges zu veranlassen, müssen bereits so gelagerte Fasern vorhanden sein, um sich auf den Reiz hin weiter auszugestalten. Immer ist doch die Bildung an sich das primäre. Die zweckmässige Bildung, das heisst die Fibrille, muss bereits erzeugt gewesen sein. Besten Falles können wir in den von Roux beigebrachten Beispielen, wie die Bildung der Knochensubstanz, den Bau der Bindegewebsfibrillen in den Sehnen und Fascien, die Lagerung der Muskelfasern in vielen Organen, die Richtung und Abzweigung der Blutgefässe nur deutlich erkennen, wie bereits vorhandene Bildungen den physikalisch-chemischen Kräften unterworfen sind. Wenn die Gestalt des Lumens eines sich abzweigenden Blutgefässes vollständig der natürlichen Gestalt eines frei ausspringenden Flüssigkeitsstrahles angepasst ist, so wird man diese besondere Gestalt gewiss nur mechanisch zu erklären haben. Das Gefäss ist von seiner ersten Entstehung an mechanischen Gesetzen unterthan, denen es Rechnung tragen muss. Jede organische Bildung ist die Resultante aus der mechanischen Wirkung der physikalisch-chemischen Naturgesetze, und den die Bildungen hervor-

bringenden inneren Bildungsgesetzen, die wir als Leben schlechthin bezeichnen können. Es lassen sich alle organischen Bildungen sondern in solche, bei denen die mechanischen Kräfte überwiegend zur Beobachtung kommen und solche, wo sie vollständig in ihrer Wirkungsweise zurücktreten. Beispiele ersterer Art hat Roux ausschliesslich herangezogen.

Die Grenzen, die einer mechanischen Erklärungsweise überhaupt gesteckt sind, lassen sich in folgendem Beispiel gut erkennen.

Bekanntlich nimmt ein jedes Lebewesen seinen Ursprung aus einer Eizelle, die nach der Befruchtung in zwei Hälften zerfällt. Jede der Hälften zerfällt in zwei neue und so fort, bis endlich ein ganzer Haufen von Zellen entstanden ist. Die Ursache der Teilung der Eizelle in zwei Hälften und den Zerfall in die weiteren Teilstücke mechanisch deuten zu wollen, dazu ist auch nicht der geringste Anlauf bisher genommen worden. Was den Anstoss zur Teilung giebt, ist das grosse X, das bei all' unseren Untersuchungen organischer Bildungen zurückbleibt, die Lebenserscheinung für sich. Es ist, wenn wir die hierzu verfügbaren Hilfsmittel in Betracht ziehen, als ein Ding der Unmöglichkeit anzusehen, je etwas über die im Innern der Eizelle liegenden Eigenschaften zu erfahren, die bezwecken, dass sie sich durch Teilung und spätere Faltungen der Zellen zu den bestimmten Wesen heranbilden. Glichen sich im Typus die einzelnen Eizellen, so waren sie doch ihrer inneren Beschaffenheit nach himmelweit verschieden. Denn die einzelne war dazu bestimmt, sich zu einem Wurm, die andere zu einem Menschen zu entwickeln. Dass hier noch andere denn physikalisch-chemische Gesetze in Kraft zu treten haben, nämlich innere direkt das Zweckmässige und Vollkommene herstellende Bildungsgesetze, darüber sollte man einig sein. Diese Bildungsgesetze aber wiederum mechanisch erklären zu wollen, wie es Roux versucht hat, führte zu keinem Ziele.

Wir sehen somit eine uns in ihrer Entstehung unbe-

kannte, nur in der Erscheinung hervortretende Eigenschaft der lebenden Zelle, nämlich das Leben selbst, die aktive selbstthätige Gestaltung.

Insofern aber die einzelnen Zellen, die aus der Teilung der Eizelle hervorgegangen sind, sich gegeneinander lagern, zeigt sich ihre Unterwerfung unter die allgemeinen physikalischen Kräfte. Je nach dem ihrer Ausbreitung zur Verfügung stehenden Raume, je nach dem Orte der Entwicklung, ob im mütterlichen Körper oder in das Freie abgelegt, ob in das Wasser oder in die Erde, muss die Lagerung der Zellen zu einander beeinflusst werden. So müssen die Teile der Furchungszellen in ihrem Bestreben den äusseren Einwirkungen und ihrem, wenn auch unbewussten, Triebe folgend eine beiden genügende Lagerung einnehmen. Immer ist aber das Leben, die Selbstthätigkeit, das erste, die mechanische Einwirkung der physikalischen Kräfte wirkt nur als ein Regulator. —

Ich habe versucht den Nachweis zu erbringen, dass die Keimblätter sich an dem ursprünglich aus gleichartigen Zellen zusammensetzenden Keim, beeinflusst durch Druckverhältnisse der Umgebung, anlegen. So konnte ich zeigen, dass bei den im Wasser schwimmenden Keimen niederer Tiere, wie Quallen und anderen, eine bestimmte Stelle des Körpers allein zur Bildung des inneren Keimblattes bestimmt war. Immer aber beziehen sich alle diese Erklärungen auf die Form einer Bildung, nicht auf diese selbst. Warum sich das innere Keimblatt entwickelt, warum der Keim sich in Bewegung setzt, warum die weitere Entwicklung bei allen Tieren in der gleichen Weise erfolgt, dass sich zunächst überall zwei Keimblätter bilden — die Kräfte, die diese Bildungen immer in gleicher Weise zielstrebig hervorbringen, sind uns unbekannt. ⁽⁷⁰⁾

Zu den merkwürdigsten Erscheinungen, die auch mit der Annahme von Roux's Hypothese unerklärt bleiben, gehören die der Neubildung und Reproduktion von Organen. Sowohl bei höheren wie besonders bei niederen Tieren treffen

wir diese Erscheinungen an. Schneidet man einer Schnecke einen ihrer Fühler ab, so wächst derselbe von neuem und es bildet sich auch das Auge auf der Spitze neu. Hierher gehören die Thatsachen, dass halbierte Tiere sich wieder zu einem ganzen ergänzen können, wie es für die Süßwasser-Hydra schon seit langer Zeit bekannt ist. Hier tritt eine direkt zielstrebig wirkende Thätigkeit der Zellen hervor, die den Leib in der alten Weise ergänzen. Wie der Kampf der Teile diese Reproduktion fertig bringen sollte, wäre nicht abzusehen.

Betrachten wir zunächst die Lebenserscheinungen, wie sie uns die Zelle zeigt, und sehen wir, wie weit wir mit einer mechanischen Erklärung derselben kommen. Die Zelle tritt uns als selbständiger Organismus entgegen in den Protozoen, den Infusorien. Die Lebenserscheinungen eines solchen Wesens sind aber bereits derartig verwickelt, dass wir alle die Eigenschaften finden, die bei den höchsten Tieren die Zellen bieten. Es ist deshalb ein falsches Beginnen, wenn man meint, nach der genauen Kenntniss dieser niedersten Lebewesen könne man den Körper der höheren Tiere besser verstehen.

Betrachten wir eins der einfachsten Lebewesen, eine Amoebe, die ein mikroskopisch kleines Klümpchen Protoplasma, also lebende Substanz darstellt, wie sie sich fortbewegt, indem ihre zähflüssige Leibessubstanz auf der Unterlage dahingleitet, um, sobald ein anderes niederes Wesen in sein Bereich kommt, es sofort zu umfliessen und zu verdauen. Nicht jedes ihr in den Weg kommende kleinere Wesen wird dabei aufgenommen, sondern sie ist wählerisch in der Auswahl ihrer Nahrung. Diese Auswahl in der Nahrung tritt aber noch viel schöner zu Tage bei den Vampyrellen, auf noch niederer Stufe stehenden Urtierchen, die Cienkowsky ⁽⁷¹⁾ uns kennen gelehrt hat. Es giebt eine Form, Vampyrella Spirogyrae genannt, die nur eine bestimmte Alge, die Spirogyra zu ihrer Nahrung auswählt. Direkt unter dem Mikroskop können wir uns überzeugen, wie dieses

kleine, kaum messbare Wesen alle anderen Algen verschmäh't, bis es endlich eine *Spirogyra* erreicht hat. Sofort macht es Halt, setzt sich fest und saugt, indem es die Wandung der Alge durchbohrt hat, deren Inhalt aus. Wie man diese Nahrungsauswahl chemisch erklären will, ist garnicht abzusehen.

Bedenkt man aber, dass nach allen neuen Untersuchungen die Nahrungsaufnahme der Darmzellen bei den höheren Tieren nicht anders vor sich geht, als wie sie hier für die Urtiere geschildert wurde, so wird man es begreifen, wenn wir diese Lebenserscheinungen als unerklärbar bezeichnen. Es gilt für die Pflanzentiere, wie für die Säugetiere, dass die die Darmwand innen auskleidenden Zellen, indem sie Fortsätze ausstrecken, die Nahrung aufnehmen, und zwar ebenfalls eine Auswahl treffen. Die Epithelzellen des Darmes lassen eine ganze Anzahl von Giften niemals durch, obgleich diese in dem Magen- wie Darmsafte leicht löslich sind. ⁽⁷²⁾ Ja, was noch merkwürdiger ist, hat man diese Gifte ins Blut eingespritzt, so werden sie von den Zellen der Darmwand aufgenommen und ausgeschieden. Diese aktive selbstthätige Funktion der Zellen spottet jeder Erklärung. Ihre Entdeckung hat jene alten Erklärungen als irrig erwiesen, die meinten, dass die Nahrungsaufnahme sich rein mechanisch abspiele, dass die flüssige Nahrung durch die Darmwand hindurch dringe, wie eine Flüssigkeit durch eine tote Membran bei der Endosmose. So hat uns die weiter fortschreitende Wissenschaft nicht einer mechanischen Erklärung näher geführt, wie man so gern meint, sondern uns auf unabsehbare Zeiten die Irrigkeit einer solchen gezeigt, denn „jede Epithelzelle ist ein Organismus für sich, ein lebendes Wesen mit äusserst verwickelten Funktionen,“ um die Worte Bunes zu gebrauchen, des um die Feststellung der Grenzen des Mechanismus hochverdienten Physiologen.

Noch weit rätselhafter ist aber das Verhalten der sogenannten Wanderzellen im Körper niederer und höherer Tiere. Es sind das Zellen, die nicht wie die der Darmwand

einer festen Verbindung, die sie nicht verlassen können, angehören, nicht an einem bestimmten Platze festgekettet ihre Pflichten erfüllen, sondern die wandern, sich zwischen den anderen Geweben im Körper unabhängig umherbewegen. Sie sind selbstthätig beweglich wie die frei lebenden Amöben, überhaupt die Protozoen, und kriechen durch langsames Fließen ihrer Leibessubstanz wie diese. Diese Wanderzellen, auch als Leukocyten bekannt, spielen eine grösse Rolle im Körper, indem sie bereits zur Zeit der Entwicklung bei denjenigen Tieren, die eine Metamorphose durchmachen, diejenigen Gewebeteile, die unbrauchbar für die Weiterentwicklung geworden sind, aufnehmen und verdauen. Aber nicht nur eine bestimmte Rolle zu spielen sind diese Wanderzellen im stande. Sie treten sofort auf, wenn es gilt, plötzlich in den Körper eingetretene Substanzen zu entfernen. Metschnikoff spritzte einer Schnecke fremde Gewebsteile unter die Haut und konnte sofort feststellen, dass die Wanderzellen diese sofort aufnahmen und sogar verdauten. Dasselbe Experiment wurde bei anderen Tieren mit Farbstoffpartikelchen wiederholt. Auch hier wurden die Körnchen ohne weiteres von den Zellen aufgenommen und so für den Organismus unschädlich gemacht. Besonderes Aufsehen erregten Metschnikoffs Untersuchungen, als er feststellen konnte, dass diese Wanderzellen sogar in den Körper eingedrungene Bakterien aufnehmen und sie unschädlich machen können. Dieser Kampf der Bakterien mit den Leukocyten ist für einzelne Bakterienarten, wie die des Rückfalltyphus, experimentell festgestellt worden. Sollte sich aber auch der Einwurf als begründet erweisen, dass die Wanderzellen nur bereits in ihrer Lebenskraft geschwächte oder tote Bakterien aufnehmen, so würde das die Bedeutung der Wanderzellen, die sie besonders für unsere Betrachtungsweise haben, nicht abschwächen. Uns kommt es auf die Selbstthätigkeit dieser Zellen an, die sich aus chemischen Kräften mechanisch nicht erklären lässt. ⁽⁷³⁾

Die gleiche Selbstthätigkeit, diese Fähigkeit zu wirken

ist allen Zellen des Körpers eigen, und zwar ist dieses Wirken immer auf ein Künftiges, auf etwas erst zu Realisierendes gerichtet, also zielstrebig. So sind wir zu dem Ergebnis gekommen, dass die Lebenserscheinungen sich einer mechanischen Erklärung entziehen. Diese Ansicht steht aber in direktem Gegensatze zu der herrschenden Meinung der Physiologen. Die moderne Physiologie nimmt in ihren Hauptvertretern fast ausschliesslich an, dass alles Geschehen mechanisch erklärbar sei. Für die Lebenserscheinungen, welche zur Zeit nicht auf die chemisch-physikalischen Gesetze zurückführbar scheinen, sucht man sich zu trösten, indem man auf eine ferne Zukunft hinweist. So ist die Physiologie zu einer dogmatischen Wissenschaft geworden, die jeden, der an dem Dogma von der mechanischen Erklärung des Lebens zweifelt, der es für undenkbar hält, dass wir mit unseren Sinnen je das Leben als einen komplizierten Bewegungsprozess auffassen werden, als einen Menschen behandelt, der der Wissenschaft Fesseln anlegen will.

Mit Recht hat aber Bunge, ⁽⁷⁴⁾ unter den Physiologen der ersten einer, gesagt, dass ein Hinweis auf die Zukunft eine schlechte Begründung für die Lehre vom mechanischen erklärbaren Lebensprozess sei, denn die Geschichte der Physiologie lehre genau das Gegenteil. Je eingehender und gründlicher die Lebenserscheinungen erforscht werden, je mehr sich unsere Hilfsmittel vervollkommen haben, desto mehr stellen sich Vorgänge, die man bereits geglaubt hatte, physikalisch und chemisch zu erklären, als derartig verwickelter Natur heraus, dass sie einer mechanischen Erklärung spotten. Die vom Dogma nicht befangene vorurteilslose Physiologie erkennt an, dass beispielsweise die Thätigkeiten der Drüsen, die Vorgänge der Sekretion, die man auf Endosmose zurückführen zu können geglaubt hatte, mechanisch unerklärbar sind, da auch hier die Epithelzellen „dieselbe rätselhafte Fähigkeit besitzen, eine Auswahl zu treffen, gewisse Stoffe aus dem Blute aufzunehmen, andere zurückzuweisen, das aufgenommene Material durch Spaltungen und Synthesen

umzuwandeln und von den gebildeten Produkten gewisse, ganz bestimmte in die Anfänge der Ausführgänge zu befördern, andere zurückzusenden in die Lymph- und Blutbahn. Die Epithelzellen der Milchdrüse sammeln aus dem ganz und gar anders zusammengesetzten Blute alle anorganischen Stoffe genau in dem Verhältnisse, in dem der Säugling ihrer bedarf, um zu wachsen und dem elterlichen Organismus gleich zu werden.“

Ebensowenig wie man diese Erscheinungen auf die mechanischen, chemischen und physikalischen Kräfte hat zurückführen können, ist es bisher mit allen Lebenserscheinungen gegangen. Es ist der Physiologie bisher noch nicht mit einer Lebenserscheinung eine Zurückführung geglückt. So kommt Bunge zu demselben Ergebnis, das wir auf anderem Wege erreicht haben, dass alle Vorgänge in unserem Organismus, die sich mechanistisch erklären lassen, ebenso Lebenserscheinungen sind, wie die Bewegung der Blätter und Zweige am Baume, der vom Sturme gerüttelt wird“ Die Funktionen der Muskeln und Nerven hat man geglaubt durch Zurückführung auf die Gesetze der Elektrizität erklären zu können, ebenso wie die der Sehorgane. Allein, wenn das Auge auch ein physikalischer Apparat ist, wenn das Netzhautbild nach denselben unwandelbaren Gesetzen der Refraktion, wie das Bild des Photographen auf seiner Platte, so im Augenhintergrunde zu stande kommt, so handelt es sich um keine Lebenserscheinung, da das Auge absolut passiv dabei ist, und das lebende wie tote Auge das gleiche Bild zeigt. Die Entwicklung des Auges, die merkwürdige Zusammenfügung der Zellen, die diesen Apparat erzeugen, das Warum, das sie hierzu treibt, die Akkomodationsvorgänge am Auge, das sind Lebenserscheinungen. „Was sich physikalisch erklären lässt, das sind Vorgänge, bei denen die betreffenden Vorgänge absolut passiv in Mitschwingungen versetzt werden durch die von aussen in sie eindringenden Bewegungsvorgänge.“ Weiter zeigt Bunge, wie auch die Erscheinungen der Blutzirkulation nicht, wie man bisher

annahm, auf die Gesetze der Hydrostatik und Hydromechanik zurückgeführt werden können, also auf die Gesetze, die bei Einwirkung von Kräften auf Flüssigkeiten beobachtet werden.

Wohl folgt das Blut den Gesetzen der Hydrodynamik, aber passiv. „Die aktiven Funktionen oder Thätigkeiten des Herzens und der Gefäßmuskeln hat noch Niemand physikalisch zu erklären vermocht.“ Gerade so ist es mit den Vorgängen des respiratorischen Gasaustausches, die, wie Bunge zugiebt, zwar einmal auf Absorption und Diffusion sich zurückführen lassen werden, aber damit in ihrer Lebenserscheinung noch nicht erklärt sind. „Ist der Blasebalg einmal in Bewegung, so streichen die Gase aus und ein nach den unwandelbaren Gesetzen der Dynamik (Lehre von der Kraft, die die Körper bewegt). Aber wie ist der Blasebalg entstanden? Wie erhält er sich? Und wie setzt er sich in Bewegung? Die Gase verhalten sich bei dem Bewegungsprozesse absolut passiv.“ So kommt Bunge dazu, eine Schranke für unsere Erkenntnis zu errichten — wenn auch nur für jetzt. Denn er ist überzeugt von der Darwinschen Auslese und glaubt an eine Zeit, in der ein Geschlecht unsere Erde beherrschen wird, „das uns in seinen geistigen Gaben ebenso hoch überragen wird, als wir mit unserem Verstande den Infusorien überlegen sind, die als erste Bewohner unseres Planeten das Urmeer belebten.“ Ein frommer Glaube, der mit den aus der Erdgeschichte der Lebewesen überlieferten Thatsachen nicht in Einklang steht. Alle Typen, alle Baustämme zeigen uns ein Auseinandergehen in alle möglichen Aeste und Zweige. Der Typus variiert, um endlich sich in seinen Endgliedern zu befestigen. Von hier aus ist eine Weiterentwicklung nirgends zu sehen, sondern nur ein Herabsteigen, nachdem er eine Zeit lang die allgemeine Herrschaft besass. So ging es den Echinodermen, den Mollusken; und vor allem die Wirbeltiere zeigen uns mit ihrer Herrschaft in der Tertiär- und Quartärzeit dasselbe, was andere Baustämme uns in früheren Zeiten überzeugend anerkennen liessen. Dass es aber ein Ende hat

mit der Entwicklung zu immer höheren Typen, das lehrt die Thatsache, dass wir keine Wesen kennen, die einer Weiterentwicklung fähig wären. Für uns ist der Mensch das Endziel der Schöpfung, auf den alles hinzielt. Damit ist ein Abschluss der Entwicklung abgegeben. Wie überhaupt eine weitere Entwicklung unserer Geistesabgaben zur endlichen mechanischen Erklärung führen sollte, ist deshalb nicht abzusehen, weil wir ohne einen plötzlich neu auftretenden Sinn doch nicht über uns hinaus kommen könnten. Was wir jetzt von unserem Geistesleben mit unserem inneren Auge wahrnehmen können, das dürften wir besten Falles nur verstärkt wahrnehmen und erkennen. Wie aber dabei das Entstehen des Bewusstseins uns jemals als gelöstes Rätsel entgegentreten könnte, sehe ich nicht ein, sobald es sich nur um eine Steigerung unserer Geistesgaben handelt.

Ganz übereinstimmen können wir mit Bunge, wenn er darauf hinweist, dass durch die Verfolgung des bisherigen mechanistischen Weges in der Physiologie, der sich als durchaus fruchtbringend erwiesen hat, endlich der mit Hilfe von Physik und Chemie unerforschbare Kern um so schärfer, um so deutlicher hervortreten wird. — „So treibt uns der Mechanismus der Gegenwart dem Vitalismus der Zukunft mit Sicherheit entgegen.“

Es könnte nach unseren bisherigen Auseinandersetzungen erscheinen, als wollten wir die Lebenskraft, die das Organische allein hervorzubringen im stande sein sollte, von neuem wieder in die Wissenschaft einführen.

Die Erkenntnis der Unmöglichkeit allein, den Mechanismus für den einzigen gesetzlichen Zusammenhang der Dinge anzusehen und die Lebenserscheinungen mit Hilfe der Physik und Chemie zu erklären, führte zu Ende des 18. Jahrhunderts zur Aufstellung einer besonderen Kraft, der man alle Erscheinungen zu erklären zumutete, die sich nicht auf die bekannten physikalischen und chemischen Kräfte zurückführen liessen. Diese Kraft war „die Lebenskraft.“ Sie sollte den Körper zweckmässig aufbauen und für seine Er-

haltung sorgen. Gegen diese Lebenskraft hat man eingewendet, dass sie nicht mit den Kräften der Physik und Chemie gleich gestellt werden darf, da wir sie nicht messen können. Die Lebenskraft ist nicht ein Grundbegriff, der als eine Richtschnur für die Erfahrung bei der Erforschung der organischen Bildungen gelten könnte, sondern nur ein leeres Wort, hinter dem sich unsere Unwissenheit versteckt. Justus von Liebig, der grosse Chemiker, hat sich in folgender Weise über die Lebenskraft ausgesprochen. ⁽⁷⁵⁾ Er führt die jetzt herrschende Ansicht von der Entstehung der organischen Form durch chemisch-physikalische Kräfte darauf zurück, dass zur Zeit, als man von einer Lebenskraft sprach, die Physiologie noch der Grundlage der exakten Forschung entbehrte. Man glaubte, dass an dem organischen Körper die chemischen und physikalischen Kräfte keinen Anteil hätten. Als man aber zu der Einsicht kam, dass alle Kräfte der Materie wirklich sich an dem organischen Prozess beteiligten, schrieb man ihnen sofort den ganzen Lebensprozess zu. „Aber ebensowenig wie die Naturphilosophen von damals den Beweis liefern konnten, dass ihre Lebenskraft alles mache, ebensowenig können die Materialisten von gestern den Beweis führen, dass die unorganischen Kräfte es thun und für sich ausreichen, den Organismus hervorzubringen. Die Wahrheit liegt in der Mitte, die sich über die Einseitigkeiten erhebt und ein formbildendes Prinzip in und mit den chemischen und physikalischen Kräften für das organische Leben anerkennt.“ Es fragt sich nun weiter, was wir unter diesem formbildenden Prinzip zu verstehen haben. Es ohne weiteres der Lebenskraft gleich zu setzen, wie es einige neuere Forscher gethan haben, und Liebig damit zu einem unklaren Denker stempeln, ist allerdings das Einfachste. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, was Liebig mit dem Hinweis auf ein formbildendes Prinzip wollte. Die chemischen Kräfte wirken „unter einer nicht chemischen Ursache“, sagt er an einer anderen Stelle, das heisst doch, sie werden von etwas Höherem beherrscht. Er war sich bewusst, dass

auch die Chemie ohne solche formbildenden Prinzipien nicht auskommen kann. Wenn der Chemiker von einer chemischen Verwandtschaft spricht, so ist das ebenfalls ein Ausdruck, der mit dem des formbildenden Prinzipes auf einer Stufe steht. Soferne aber in der Chemie, nachdem man alle mechanisch wirkenden Kräfte zur Erklärung herangezogen hat, endlich Halt gemacht und eingestanden wird, dass der chemische Prozess nicht, ohne dass ein Rückstand bleibt, erklärt werden kann, so erlaube man auch der Wissenschaft vom Leben, insbesondere der Physiologie, das noch unbekannte anzuerkennen und darauf hinzuweisen. Welcher Nutzen wird denn dadurch erreicht, dass man immer von neuem verkündet, der organische Prozess sei in nichts unterschieden von dem unorganischen Geschehen? Wenn die wissenschaftlicheren Forscher erklären, zur Zeit sei das Leben zwar noch ein Geheimnis, aber dereinst werde es sich als mechanisches Geschehen herausstellen, so ist das wohl um etwas besser, aber nicht um viel. Denn, wo wir selbst in Chemie und Physik noch so sehr im Dunkeln uns befinden, da übertreibe man doch nicht unser Wissen vom Leben, sondern erkenne die Grenzen an, die unserer Erkenntnis gesteckt sind und die wir nicht überschreiten können. Vor allem aber lehre man nicht vom Katheder herab, dass die Lebenserscheinungen erklärbar seien!

Wir betrachten dieses formbildende Prinzip nicht als ein Polster dunkler Qualitäten, als einen Hemmschuh, der der Wissenschaft angelegt werden soll, als eine bequeme Lagerstätte, wo die Vernunft zur Ruhe gebracht wird, und wie alle die Redensarten lauten, sondern als den Ausdruck unserer jetzigen Erkenntnis. Wie der Chemiker in letzter Hinsicht von chemischer Verwandtschaft oder chemischen Kräften spricht, wie der Physiker ohne die Annahme der Schwere nicht auskommt, so müssen wir von einem formbildenden Prinzip sprechen. Darauf hin zielen alle unsere Betrachtungen. Immer ergibt sich für unsere Erklärungen eine Schranke, hinter die wir mit unserer Betrachtung nicht

dringen können. Ob sie unübersteiglich ist, das wird sich später ergeben.

Aus unserer Betrachtung über die Ergebnisse der modernen Physiologie stellte sich heraus, dass die Lebenserscheinungen mechanisch nicht erklärt werden konnten. Was haben wir unter den Lebenserscheinungen zu verstehen und wie unterscheidet sich der lebende Organismus, die lebende organische Substanz, von der unorganischen? Die Beantwortung dieser Frage führt uns zugleich auf die nähere Bestimmung des formbildenden Prinzipes. Wir werden sehen, dass sich eine ganze Reihe von Aussagen über dasselbe machen lässt. Man hat den lebenden Organismus einen mechanischen Apparat genannt, eine Maschine, die sich selbst aufbaut. Der Lebensprozess verläuft unter ununterbrochenen chemischen Vorgängen; so kann man den Organismus auch ein chemisches Laboratorium nennen, nur mit dem Unterschiede, dass er zugleich der Laborant, der Arbeiter ist, der die für den ungestörten Fortgang der chemischen Vorgänge nötigen Stoffe der Aussenwelt entnimmt. Die Selbstthätigkeit, die in den Lebenserscheinungen als der Rest bei der Erklärung der physikalisch-chemischen Vorgänge derselben zurückbleibt, das was diese Vorgänge leitet, ist das **L e b e n** selbst.

Zu diesem Resultat kommt K. E. von Baer, der von einer Betrachtung der gesamten organischen Lebewelt ausging. Der Physiologe Bunge, der die Erfolge der modernen Physiologie, vor allem der physiologischen Chemie, durchmustert, trifft sich mit seinem grossen Landsmann in derselben Erkenntnis. „In der Aktivität,“ das heisst in der Selbstthätigkeit, „da steckt das Rätsel des Lebens. Den Begriff, die Aktivität aber haben wir nicht aus der Sinneswahrnehmung geschöpft, sondern aus der Selbstbeobachtung.“ Indem wir das, was wir aus unserem eigenen Inneren, aus dem eigenen Bewusstsein geschöpft haben, auf die Objekte unserer Sinneswahrnehmung, auf die Organe, die Gewebelemente, auf die Zellen übertragen, kommen wir zu dem

ersten Versuch einer psychologischen Erklärung aller Lebenserscheinungen. „In der kleinsten Zelle,“ sagt er an einer anderen Stelle, „liegen schon alle Rätsel des Lebens vor uns und bei der Erforschung der kleinsten Zellen — da sind wir mit den bisherigen Hilfsmitteln bereits an der Grenze angelangt.“ Die lebende Substanz, das Protoplasma, wie wir sie nennen, müssen wir in seinen Aeusserungen verfolgen und die Unterschiede zwischen ihr und der toten leblosen anorganischen Materie feststellen.

Für den grössten Teil der Naturforscher, die man mit Recht als Materialisten bezeichnet, entstehen das Empfinden, Denken, Wollen zufällig. Die Atome, also die kleinsten materiellen Teile, besitzen Kräfte, die von ihnen untrennbar sind. Mit diesen Kräften begabt, haben sie durch zufälliges Zusammentreten die Welt gebildet, einschliesslich aller Lebewesen. Aber schon Du Bois Reymond sagt, dass das Bewusstsein sich nicht aus materiellen Bedingungen erklären lasse. Und das gilt für alle Lebenserscheinungen, denn alle sind seelischer Natur. Wie aber zufällig das Geistige aus der Materie hervorgehen soll, ist gar nicht zu begreifen.

Dass zwischen organischer und anorganischer Natur kein Unterschied bestehe, kann man bis zum Ueberdross in den Büchern der Darwinisten lesen. Man ist sogar soweit gegangen, das Wachstum eines Krystalles mit organischem Wachstum gleich zu stellen, obwohl doch der Unterschied so augenfällig ist, dass bei jedem anorganischen Werden die Bedingungen rein äussere sind. Wenn wir die äusseren Vorbedingungen der Organismen, z. B. die Nahrungsmittel der Pflanzen und Sonnenlicht variieren würden, sagt Roux, so entstehen doch keine organischen Prozesse daraus. „Es trägt der Lebensprozess die Ursache seiner Erhaltung in sich selber und die Nahrung ist bloss die Vorbedingung, während die anorganischen Prozesse bloss diese äusseren Vorbedingungen brauchen, um sofort zu entstehen. Somit haben die organischen Prozesse eine Bedingung mehr zu erfüllen.“ Die Aktivität, das Leben, zeigt sich in der Assi-

milationsfähigkeit, die darin besteht, dass das Plasma fremde Teile sich qualitativ aneignet, um selbst das gerade Nötige sich zu schaffen, und in der Fähigkeit der Selbstgestaltung und der Ueberkompensation des Verbrauchten, die nach Roux die ersten wesentlichen Eigenschaften des organischen Geschehens sind, „erst nach diesen konnte die Erwerbung der einzigen, ebenso allgemeinen Eigenschaft, der Sensibilität, der Reflexthätigkeit stattfinden“. Zu dieser Ansicht gelangt er durch die ganz willkürliche Annahme, dass den niedersten tierischen und pflanzlichen Organismen und den Pflanzen die psychischen Funktionen überhaupt fehlen. Die seelischen Eigenschaften steigern sich wohl, aber vorhanden sind sie in der Zelle der Protozoen, des Infusors geradeso wie in der Zelle der Gewebe der höheren Tiere.

Um wieviel weiter sind in dies Rätsel des Lebens die K. E. von Baer, v. Kolliker, Bunge und von Philosophen vor Allen Schopenhauer, der grosse Gegner des Materialismus, und von Hartmann eingedrungen, indem sie auf die inneren, zielstrebig wirkenden, die organische Zweckmässigkeit erwirkenden Prinzipien hinwiesen! Der Organismus bildet sich seine Organe selbst, er ist so Ursache und Wirkung in einer Person, und das nicht bloss in seinem Entstehen und in seiner Bildung, um Snells Worte zu gebrauchen, sondern auch in seinem Bestande. Jeder Teil besteht nur durch das Ganze, und folglich jeder Teil nur durch jeden. Die chemischen Verbindungen, die die Organismen zusammensetzen, werden ausserhalb derselben sofort zersetzt, nur in ihm können sie durch das Leben oder das formbildende Prinzip, oder wie wir es immer nennen wollen, bestehen, indem sie fortwährend eine Umbildung und Neubildung erleiden, die wir Stoffwechsel nennen. Wo immer das Leben auftritt, ist es gebunden an die lebende Substanz. Diese wieder tritt uns immer in einer abgegrenzten Form entgegen, einem bald grossen, bald mikroskopisch kleinen, oft eben kaum noch wahrnehmbaren Klümpchen, das bereits einen kleineren plasmatischen Körper einschliesst. Diese Form

nennen wir in allerdings meist nicht zutreffender Weise eine Zelle.

In den Lebenserscheinungen der Zelle, und wir wollen sie zuerst bei den zeitlebens aus einer Zelle bestehenden Ur-tieren, wie den Amöben und Infusorien betrachten, zeigt sich ein Bestreben, das auf etwas Künftiges gerichtet ist. Es tritt uns entgegen in dem wohl sicher unbewussten Triebe des Zellenwesens, zu wachsen und sich fortzupflanzen. Die Stoffe, die ihm zu diesem Zwecke dienlich sind, sucht es auf und verdaut sie. Dabei weiss es, wie wir früher sahen, sogar eine Nahrungsauswahl zu treffen. Diese Zellenwesen schaffen sich, sobald die Lebensbedingungen sich ändern und ungünstig werden, eine Umhüllung, die sie als Kapsel äusserlich abscheiden, um bei günstigeren Verhältnissen von neuem zu leben. Gewiss spielen auch hier physikalische und mechanische Momente mit, allein diese werden doch beherrscht durch den zielbewussten, sofort das Nötige hervorbringenden Trieb, die Aktivität.

Ein Selbstgenügen, ein Verharren in dem einmal erreichten Zustande, wie es beim Ausbleiben der äusseren Reizbedingungen das Anorganische zeigt, tritt niemals bei den organischen Wesen ein. Es ist ihr Trieb immer auf etwas Zukünftiges gerichtet, auf einen künftigen Zustand, wie es K. E. von Baer schon ausdrückt.

Wenn Darwin annahm, dass aus ursprünglich allein vorhandenen Zellwesen sich die ganze Lebewelt durch die Wirkung seiner natürlichen Auslese erklären liesse, so entgegnete man ihm, dass seine Nützlichkeitstheorie überhaupt nicht in Wirksamkeit treten konnte, denn unter den wenigen einzelligen Wesen fehlte es an Hebeln, die die Entstehung nützlicher Abänderungen bedingen, da Mitbewerber fehlten und die Verhältnisse, die äusseren Bedingungen, auf der Erdoberfläche doch gleiche waren. Auf diese zuerst von Nägeli (76) vorgebrachten Einwendungen antwortete Darwin ausweichend. Allein die Hypothese, die bereits den ersten Ursprung höherer Wesen aus niederen nicht zu erklären

vermöchte, also nicht, wie sie vorgab, alle Thatsachen und zumal die wichtigsten, in ihrer Entstehung uns näher bringen konnte, weist damit direkt auf andere noch unbekannte Prinzipien hin. Entweder wir versuchen die Vervollkommnung, die Darwin eingestandenermassen nicht begreiflich machen konnte, durch andere Prinzipien zu erschliessen, oder aber wir müssen auf ihre Hervorbildung auch nach Annahme der Darwinschen Hypothese verzichten und stehen dann den organischen Bildungen als vollständigen unlösbaren Rätseln gegenüber.

Diesen Uebergang der einzelligen Wesen in mehrzellige höhere hatten wir uns aber nicht in der Weise vorzustellen, wie es die Darwinisten thun. Nicht an so hoch organisierte Bildungen, wie es eine Amoebe, ein Infusor, oder Radiolar ist, darf man denken. Denn alle diese Wesen sind, wie wir sahen, an die Existenzbedingungen, in denen sie leben, vollständig angepasst, das heisst, ihr ganzes Leben, ihre Einrichtungen sind streng zugeschnitten auf dieselben. Die Urwesen einzelliger Natur werden wir uns noch nicht ausgerüstet zu denken haben mit all den Protozoen jetzt zukommenden Organen, den Vakuolen, die bald als dauernd kontraktile oder nicht kontraktile Bläschen die Ausscheidung vermitteln, mit den an Mund und After erinnernden Bildungen, ihren morphologisch schon in zwei Schichten gegliederten Leib, sondern als Wesen, die einer Fortbildung zugänglich bleiben. Da wir auch über die chemische Zusammensetzung der heutigen verwickelt gebauten einzelligen Wesen nichts wissen und ihr molekular-chemischer Bau uns ein Rätsel ist, so wird man auch nicht von uns verlangen, dass wir die Urzellen schildern. Nur Negatives können wir von ihnen aussagen.

Wenn man aber fragt, wodurch bildeten sich die bald an das Schwimmen im Wasser, oder das Kriechen im Wasser oder feuchter Erde gewöhnten, jetzt noch lebenden Protozoen aus, so können uns die mechanischen Prinzipien, der Kampf ums Dasein, keine Antwort geben; entweder wir verzichten auf eine Antwort, oder wir fassen das, was sich unserer

Beobachtung bietet, in Worte. Zu den das lebende Organische auszeichnenden Eigenschaften, die als Triebe oder Instinkte zur Beobachtung kommen und jeder mechanischen Auffassung unzugänglich sind, gehört vor allem die Eigenschaft der Ernährung. Aber nicht um die Ernährung ist es allein zu thun, diese Ernährung ist bereits bei allen Einzelligen nicht bloss auf die Erhaltung abzielend, sondern auch weitere Bedürfnisse befriedigend. So schafft sich der einzellige Organismus das Material, das ihm zur Fortpflanzung dienen soll. So arbeitet der Trieb der Ernährung unbewusst auf ein Ziel hin. Das in Kraft treten dieses Triebes hängt natürlich ab von den äusseren Bedingungen und Verhältnissen, die das Wesen umgeben, und ist nur dann möglich, wenn die passende Nahrung, passende Lebensbedingungen im weitesten Sinne vorhanden sind. Die Beobachtung der Abhängigkeit der lebenden Substanz von der sie umgebenden Aussenwelt ist nur durch die allem Organischen inne wohnende Empfindung möglich.

Neben dieser einen Grundeigenschaft der lebenden Substanz, sich zu erhalten und die auch für künftige Verhältnisse nötigen Stoffe sich zu bereiten, sehen wir aber eine weitere Eigenschaft hervortreten. Das Protoplasma, die lebende organische Substanz, äussert sich (reagiert) auf dieselben äusseren Reize immer in derselben Weise. Diese Eigenschaft tritt bei den Einzelligen zu Tage, wie bei den höheren Tieren. In einem früheren Kapitel kamen wir bereits zu diesem Ergebnis, ohne für dasselbe eine Erklärung zu versuchen. Alle organische Substanz, die uns immer in Gestalt der Zellen entgegentritt, äussert sich den Lichtstrahlen, den Schallwellen, der Temperatur, der Nahrung gegenüber in derselben Weise, sodass wir in den verschiedenen Tierstämmen die unabhängig von einander entstanden sein müssen, dieselben Gewebe und Organe antrafen.

Das Protoplasma besitzt, sagt man gewöhnlich, die Eigenschaften der Kontraktilität. Es überwindet äussere Widerstände, indem es an einzelnen seiner Teile diese Fähig-

keit besonders steigert. Diese gesteigerte Fähigkeit tritt uns in den als Muskelfibrillen bekannten Gebilden entgegen. Solche Muskelfibrillen finden wir aber bei Infusorien, ja nach Graeff bei Amöben bereits angedeutet, also bei einzelligen Wesen, während bei den höheren Vielzelligen einzelne Zellen diese Funktion besonders entwickelt haben.

Wenn wir dies Streben der organischen Substanz in einer Zelle die äusseren Widerstände zu überwinden und dabei eine auf das Künftige gerichtete Thätigkeit sehen, so ist uns das eher begreiflich, als wenn wir dasselbe Bestreben in einem Komplex von vielen Zellen auftreten sehen. Allein man muss nicht vergessen, dass bei den höheren Wesen die Zellen derartig die eine von der anderen abhängig ist, dass sie als ein Individuum zu betrachten sind, denn keine Zelle kann ohne die andere hier mehr ein selbständiges Leben führen.

Will man den Uebergang der mehrzelligen Wesen aus einzelligen begreifen, so kann man sich wohl vorstellen, wie solche Zellen, die noch nicht eine Ausbildung erlitten hatten wie die Protozoen, in Zusammenhang bleiben und wie man mit einem Worte es bezeichnet, durch Arbeitsteilung eine der in ihnen schlummernden Thätigkeiten zur besonderen Ausbildung brachten.

Der Uebergang der Mehrzelligen von einzelligen Wesen ist vor der Hand mechanisch garnicht zu verstehen. Vor allem spottet die schon hervorgehobene Thätigkeit der Organismen auf äussere Reize mit der Erzeugung gleicher Gewebe und Organe zu antworten einer solchen Erklärung. Wir werden auf eine bestimmt gerichtete Thätigkeit der lebenden Substanz geführt, eine Selbstbildung, die immer dasselbe hervorzubringen im stande ist, einen Plan, der der Entwicklung der gesamten organisierten Welt zu Grunde liegt. (v. Kölliker.) Wie antwortete jeder mehrzellige Organismus auf die Lichtstrahlen? Durch die Entstehung eines Organes, das im stande war, dieselben zu reflektieren, wie wir oben sahen. In allen Tierstämmen ent-

stehen, sobald es für den Organismus nötig ist, Sehorgane an den verschiedensten Körperstellen, die immer nach dem allgemeinen Typus gebaut sind. Pigmentzellen, Sinneszellen mit besonderen Einrichtungen bilden den Apparat in seiner einfachsten Gestalt. So traten uns die Sehorgane in einfachster Gestalt bei den Pflanzentieren entgegen, um bei Mollusken und Wirbeltieren in allen Feinheiten ausgebildet zu werden. Selbstverständlich tritt insofern in diesen nach demselben Typus gebauten Organen eine Umbildung je nach dem Gebrauch ein, die durch die Existenzbedingungen geboten ist.

Es lässt sich die Thatsache, dass die lebende Substanz der Tiere durch Schaffung immer gleicher Organe das Licht vermittelt, nicht anders erklären, als durch die Annahme einer auf das Licht in besonderer Richtung thätigen Eigenschaft. Diese ist, da auf einen bestimmten Zweck gerichtet, zielstrebig.

Der Organismus antwortet auf Schallwellen ebenfalls, wie wir sahen, in derselben Weise dadurch, dass er ein besonderes Organ hervorbrachte, das Gehörorgan. Es ist wie das Auge unendlich oft entstanden, immer unabhängig von einander und zeigte sich im einfachsten Fall in Gestalt eines Bläschens, dessen Wandung aus Sinneszellen zusammengesetzt ist und das im Innern in einer Flüssigkeit einen Gehörstein eingeschlossen trägt. Auch da, wo die Bildungen etwas abweichend sind, wie bei niederen Tieren, ist doch der Typus, nach dem das Gehörorgan gebaut ist, immer der gleiche. Nur die im einzelnen Falle bestimmte Thätigkeit modifiziert es zu den oft so verwickelten Bildungen, wie sie bei Säugetieren bestehen. Deuten wir die Thatsachen in dieser Weise, so erscheint uns das Auftreten von Seh- und Gehörorganen weit näher unserem Verständnis gerückt, als es durch die Darwinschen Prinzipien möglich ist. Denn ehe ein Auge auch in der allereinfachsten Form durch Variieren in allen möglichen Richtungen sich bilden könnte in unendlich langen Zeiträumen, ist das Wesen längst zu Grunde gegangen.

Die Annahme solcher zielbewusst schaffenden, im Organismus und in letzter Hinsicht in der lebenden Substanz, dem Protoplasma inne wohnender Eigenschaften wird sofort uns annehmbarer, wenn wir uns an die Korrelation der Organe erinnern, die ja auch nichts anderes ist als der Ausdruck solcher zielbewusst schaffenden Eigenschaften des Körpers.

Wenn wir uns überzeugt haben, wie auf dieselben äusseren Reize der Organismus dadurch antwortet, dass er immer dieselben Organe hervorbringt, so wird man auch Bildungen, die in den verschiedenen Tierstämmen sich finden, in ihrer ersten Entstehungsursache diesen inneren zielbewusst wirkenden Eigenschaften, die kraft eines Entwicklungsplanes bestehen, zuschreiben, so beispielsweise die Entstehung der Keimblätter. Die Zellen, die durch Zerfall der Eizelle eine Anzahl Teilstücke hervorgebracht haben, legen sich zur Bildung der sogenannten Keimblätter zusammen, aus denen dann die verschiedenen Organe hervorgehen. Der Rest, der bei der Erklärung nach mechanischen Prinzipien übrig bleibt, ist diesen zielstrebig wirkenden Eigenschaften zuzuschreiben. Unser Prinzip der Selbstbildung, oder das der bestimmt gerichteten Thätigkeit im Organismus zeigt uns durch die Hervorbringung von Geweben und Organen in immer derselben typischen Weise eine nach einem Plane sich vollziehende Entwicklung, mit der Tendenz nach oben.

Betrachten wir eine Eizelle irgend einer Art, so ist sie dadurch gekennzeichnet, dass die ihr innewohnenden Eigenschaften nur diese selbe Art hervorzubringen im stande sind. Es wirken also diese Eigenschaften nach einem Plane, zielstrebig. Wir haben also keine weitere Annahme gemacht, wenn wir diese als zielstrebig sich ausweisenden Eigenschaften als von Ewigkeit her der lebenden Substanz als Attribut zuschrieben, das, einer Steigerung fähig, diese in der verschiedensten Weise auch erfahren hat. Diese Eigenschaften in der Eizelle kann auch Darwin nicht leugnen. Wenn er aber versucht, sie als nach und nach durch natürliche Aus-

lese entstanden vorzuführen, so war das nur eine mechanische Erklärung, sofern er den Kampf ums Dasein heranziehen konnte, seine übrigen Prinzipien waren nur Umschreibungen rätselhafter Vorgänge.

Es erklären sich die Aehnlichkeiten, die in den verschiedenen Tierstämmen auftreten, somit durch die Eigenschaft der Organismen zielstrebig, planmässig die gleichen Bildungen hervorzubringen. Unter dem Gesetze der Korrelation verstanden wir die Thatsache, dass eine Abänderung eines Organes in einem Organismus die Abänderung eines anderen Organes hervorrief. Sobald ein Tier das Wasser verlässt, verliert es die Kiemen und Hand in Hand damit vollziehen sich sofort zielstrebig Veränderungen, ohne die die ersteren wirkungslos wären. Auch hier tritt uns eine Eigenschaft entgegen, die das Wirken nach einem Plan uns auf das Deutlichste zeigt. So sehen wir als Hauptmerkmal der Lebenserscheinungen das planmässige Wirken, das Streben nach einem Ziele. Man wird nun fragen, ist es auch im Organismus an sich begründet, dass er auf der einmal eingenommenen Entwicklungsstufe stehen bleibt, wenn nicht neue äussere Existenzbedingungen neue Umänderungen verlangen? Aus dem, was wir oben über die Ausführungen von Roux sagten, geht hervor, dass der Kampf der Teile, der zwischen den Zellen besteht, für die höchste Leistungsfähigkeit Gewähr leistet, wie der Kampf ums Dasein die vollkommensten Individuen einer Art zu erhalten in der Lage ist. Denn beide sind nur Erhaltungsprinzipien.

Insofern wir aber die Korrelation und die Eigenschaft der lebenden Substanz, direkt das Zweckmässige hervorzubringen, als Aeusserungen einer und derselben Thätigkeit des Lebens auffassen, kann man von einem Gesetz der harmonischen Vervollkommenung und der harmonischen Zweckmässigkeit sprechen. Unter Naturgesetz darf man dann aber nur eine Zusammenfassung von Thatsachen verstehen, also einen Begriff, den wir erst aus der Erfahrung geschöpft haben.

Die Eigenschaft, zielstrebige Bildungen hervorzubringen, die uns in der lebenden Substanz entgegentritt, haben wir in uns die beste Gelegenheit zu erkennen, durch unseren inneren Sinn. Das neugeborene Kind sucht mit Hast die ihm dargebotene Flüssigkeit zu saugen. Es ist in seinem Thun gebunden und wird unbewusst getrieben, Nahrung zu sich zu nehmen. Seine Bewegungen, die es mit dem Munde vornimmt, sind zweckmässig, aber nicht zielbewusst. Wir haben das Wirken des Instinktes vor uns. Der Selbsterhaltungstrieb ist eine weitere zunächst unbewusst zielstrebige Handlung der Eigenschaft des Lebensprozesses, der uns selbst bewusst geworden ist. Er findet sich bei allen, wie wir aus der Erfahrung wissen, sowohl bei den höchsten wie niederen, mit dem Unterschiede, dass er zu vollem Bewusstsein nur den ersteren kommt. Wenn ein einzelliges Protozoon, etwa eine Amöbe, nicht mehr zureichende Bedingungen für sein Fortkommen findet, so scheidet es eine Hülle, eine Kapsel ab, encystiert sich, wie man sagt, und kann so lange Zeit auf bessere Zeiten warten. Treten diese ein, so verlässt es die Hülle und bewegt sich, wie früher, umher. Diesen Selbsterhaltungstrieb zeigen selbst die Bakterien, die niedersten Lebewesen, von denen wir wissen, dass sie, sobald die Verhältnisse auf dem Grund eines Wasserbeckens nicht mehr ihrem Gedeihen förderlich sind, Wimperhaare (Cilien) hervorbringen, um einen anderen Wohnplatz zu finden, wo die Ernährungsbedingungen besser sind.⁽⁷⁷⁾ Gleich dem Selbsterhaltungstrieb ist der Fortpflanzungstrieb, im weitesten Sinne genommen, durch das ganze Pflanzenreich verbreitet. In ihm haben wir gleichfalls eine Eigenschaft der lebenden Substanz, die unabhängig von dem Willen des Tieres nach einem bestimmten Ziele unbewusst strebt, vor uns. Wie verwickelt diese beiden Grundtriebe durch die Wechselbeziehung, in der sie mit der umgebenden Natur und je nach der Stufe, die die einzelnen Organismen erreicht haben, uns entgegentreten können, ist bekannt. Sache der einzelnen Untersuchungen muss es sein, das auf den späteren Stufen

der Entwicklung ins Dasein getretene Bewusstsein, die Selbstbestimmung jedes Tieres in seinem Verhalten zu den besonderen Instinkten zu zeigen.

Darwin hat seine Lehre von der natürlichen Auslese dadurch zu krönen versucht, dass er durch sie die Entstehung der Instinkte glaubte erklären zu können. Er hat den Schein der Möglichkeit hierfür dadurch erreicht, dass er auf besondere Instinkte hinwies, die thatsächlich als angeerbte Gewohnheiten aufgefasst werden können. Diese Arten von Instinkten lassen sich aber auch unter die von uns als Grundtriebe bezeichneten unterbringen, die schlechterdings unerklärbar in ihrer Entstehung sind, wie der Selbsterhaltungstrieb mit dem Gefühl des Durstes und Hungers, der Atmungstrieb, wie der Fortpflanzungstrieb und andere.

Darwin führt als folgendes Beispiel an, das uns zeigen soll, wie ein Instinkt erworben worden sein kann und dann auf die Nachkommen vererbt wurde: den Vögeln auf ozeanischen Inseln war das Fürchten vor Menschen unbekannt. Seitdem aber der Mensch diese Inseln betrat, und sie ihn als ihren Feind erkannten, sie sich vor ihm fürchten lernten, so wurde diese Handlung ihres Verstandes in einen Instinkt umgewandelt und als solcher vererbt. Allein haben wir es hier nicht bloss mit einer bestimmten Variation des Erhaltungstriebes zu thun? Die Thätigkeit des Verstandes scheint, wenn sie überhaupt beteiligt war, nur in ganz geringem Masse in Betracht zu kommen.

In der Entstehung der Arten hat Darwin (6. Aufl. 1876. Kap. 8) dem Instinkt ein volles Kapitel gewidmet, und eine Theorie desselben gegeben. Er zeigt, wie Instinkte im Naturzustande abändern, und glaubt, dass die natürliche Zuchtwahl kleine Abänderungen desselben in einer nützlichen Richtung bis zu jedem Betrage häufen konnte. Dazu nimmt er für viele Fälle Gewohnheit oder Gebrauch und Nichtgebrauch als mitwirkend an. Immer aber muss das Vorhandensein eines Triebes vorausgesetzt werden, der eine

Aenderung nach bestimmter Richtung erfährt. Wir wissen durch die Beobachtung, dass die Instinkte samt und sonders abhängig sind vom Körperbau. Erinnern wir nun an das auch für Darwin rätselhafte unerklärliche Gesetz der Korrelation der Organe, nach dem die Aenderung eines Teiles im Organismus zweckmässige und zielstrebige Aenderung anderer nach sich zog, so wird man in diesem Instinkte ebenfalls nur den besonderen Ausdruck des als Haupteigenschaft der lebenden Substanz kennen gelernten zielstrebig wirkenden Prinzipes sehen. Selbsterhaltungstrieb, Geschlechtstrieb, beide im weitesten Sinne gebraucht, unbewusste zielstrebige Handlungen, also Instinkte, sind direkt auf äussere oder innere Reize mit Hervorbringung des Zweckmässigen antwortende Prinzipien, die auf eine Vervollkommnung hinwirken; sie blieben als Rest bei jedem Versuch einer mechanischen Erklärung der Lebenserscheinungen. Alle diese Wirkungen oder Kräfte sind elementare Eigenschaften der organischen Materie, der lebenden Substanz, des Protoplasma. Erkennen wir sie als solche elementare Eigenschaften an, so ist damit auch die Möglichkeit einer Erklärung ihrer Entstehung abgeschnitten. Eine physikalische Erklärung der Entstehung der zweckmässigen Organismenwelt war ohnedies nicht möglich und würde uns das, wie wir noch sehen werden, überhaupt nicht in unserem Begreifen gefördert haben, da die physikalisch-chemischen Kräfte im Grunde uns ebenso unbegreiflich sind, als die elementaren Eigenschaften der anorganischen oder der Materie überhaupt.

Zum Erkennen der Lebesseigenschaften steht uns, wie wir sehen, ausser unseren äusseren Sinnen, die die Aussenwelt reflektieren, noch der innere Sinn der Selbstbeobachtung zur Verfügung. Der zeigt uns unwiderleglich, dass wir weit mehr über die geistigen Eigenschaften, einschliesslich des Bewusstseins, aussagen können, als über die uns umgebende Welt. Die Innenwelt ist das für uns Bekannte, die Aussenwelt das Unbekannte. Die sogenannten physikalischen und chemischen Kräfte, die als die elementaren Eigenschaften

der anorganischen Materie aufzufassen sind, werden uns in ihrer Wirkungsweise erst deutlich, wenn wir sie vergleichen mit den Eigenschaften der lebenden organischen Materie, die wir kennen.

Neben den Aeusserungen unseres Inneren, die unabhängig von unserem Willen geschehen, zeigt uns die Selbstbeobachtung Handlungen, die wir mit unserem Willen bewusst hervorbringen: das Bewusstsein, das wir als Eigenschaft neben den mechanisch wirkenden Kräften, neben den unbewusst sich abspielenden Trieben bestehend sehen, das uns diese vielmehr erst der Beobachtung erschliesst, werden wir als eine elementare Eigenschaft der lebenden Substanz anzusehen haben. Wo aber in der Lebewelt diese Eigenschaft zuerst derartig gesteigert in die Erscheinung tritt, dass sie als Bewusstsein bezeichnet werden kann, wissen wir nicht. Ebensowenig ist uns bekannt, ob dasselbe nur quantitativ verschieden ist von der Empfindung, der Reizbarkeit und den damit verbundenen zielstrebigem Aeusserungen der lebenden Substanz. Dass das Bewusstsein neben dem anfänglichen Vorherrschen des Instinktes mehr und mehr in den Vordergrund tritt, zeigt die Beobachtung.

Wenn wir die geistigen, wie die physikalischen und chemischen Kräfte für elementare Eigenschaften einerseits der lebenden Substanz, sowie der anorganischen Materie erklären, so fragt es sich, inwiefern wir bereits der Grenze, die unserer Erkenntnis gesteckt ist, nahe gekommen sind. Wir sagen mit diesem Satze, in dem wir der toten wie lebenden Substanz Eigenschaften zusprechen, die uns unsere Sinne kennen lehrten, nichts aus, als was aus der Beobachtung unmittelbar folgte. Sofern wir aber eine Ableitung dieser Eigenschaften versuchen würden, würden wir den Boden der Beobachtung verlassen, denn wir haben gesehen, dass ein Erklärungsversuch der Eigenschaften der lebenden Substanz nur möglich ist, wenn man von der Voraussetzung ausgeht, dass alles erklärbar sei, die Lebenserscheinungen, wie die Erscheinungen, durch die sich uns die anorganische

Materie offenbart. Wenn die Darwinisten versuchten, die zweckmässig wirkenden Erscheinungen anerkennend auf materielle Vorgänge zurückzuführen, so sahen wir, scheiterte dieser Versuch. Wenn man nun gar das Bewusstsein, überhaupt die seelischen Erscheinungen insgesamt auf Anziehung und Abstossung ihrer kleinsten Teile, also auf Bewegung zurückführt, so ist das, wie Virchow sagt, ein Spiel mit Worten. „Wenn ich Anziehung und Abstossung für geistige Erscheinungen, für psychische Phänomene erkläre, dann werfe ich einfach die Psyche zum Fenster hinaus, dann hört die Psyche auf, Psyche zu sein.“⁽⁷⁸⁾ Unsere Aufgabe ist zunächst, wie der grosse Forscher auseinandersetzt, diese Gebiete getrennt zu betrachten. Mit den Begriffen der Kräfte, der Anziehung und Abstossung, der chemischen Affinität wirtschaften einzelne Forscher, als wären das ganz bekannte Dinge. Wenn man die Kräfte im Reiche des Anorganischen, der leblosen Natur, erklärt glaubt, indem man sie auf Bewegungsvorgänge zurückführt, wenn man die Erscheinungen des Lichtes, der Elektrizität, der Wärme, auf Bewegungen zurückführt, die uns durch unsere Nerven als Empfindungen vermittelt werden, so sind das Annahmen, Hypothesen, die eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich haben. Dass man diese Ansichten für Thatsachen ausgiebt, wie es die Dogmatiker, die Materialisten thun, erscheint dem Fernestehenden kaum begreiflich; dem aber, der die Geschichte des Materialismus und der Descendenzlehre verfolgt, als nichts Besonderes; er ist nur zu sehr daran gewöhnt.

Die elementaren Eigenschaften der Materie, die Kräfte, können wir uns im Reiche des Anorganischen nur vorstellen, wenn wir in unsere Rechnungen ein Unbekanntes einführen als Rechenpfennig, dem wir wieder besondere Eigenschaften zuschreiben. Wie Licht, Töne, Elektrizität und Wärme zustande kommen, können wir nur begreifen, wenn wir einen Aether annehmen, das heisst, uns vorstellen, dass durch den Weltenraum eine feine Substanz verbreitet ist, deren kleinste

Teilchen durch Schwingungen die Erscheinungen hervorzaubern, die unsere Sinnesnerven als Licht, Elektrizität, Wärme empfinden. Dieser Aether gilt für viele Physiker als thatsächlich vorhanden. Sie gleichen den Zoologen, die sich erst ein Schema für eine Anzahl Formveränderungen aufstellen, um auf diese Weise sie leichter fassbar zu machen, hinterdrein aber das Schema selbst für existierend halten. So ist es mit der unseligen Gastrula und unzähligen anderen, die Wissenschaft beschwerenden, Schemata gegangen.

Dass die geistigen Erscheinungen, also jene Aeusserungen der lebenden Substanz, die sich nicht als mechanische, als Wirkungen der physikalisch-chemischen Kräfte ergaben, nicht aus materiellen Bedingungen erklärbar sind, dafür hat Du Bois Reymond seine Stimme erhoben. Der grosse K. E. von Baer, der wie Wenige vorurteilslos in das Geheimnis der werdenden Natur eingedrungen war, legte diesen in der Rede über die Grenzen des Naturerkennens enthaltenen Aeusserungen einen besonderen Wert bei, da sie von einem Manne herrühren, „der nicht nur die physiologischen, sondern auch die physikalischen und chemischen Kenntnisse unserer Zeit vollkommen beherrscht und er in jüngeren Jahren wohl die Neigung zu verraten schien, das Leben in seinen letzten Tiefen zu erfassen.“

Das naturwissenschaftliche Erkennen als ein Zurückführen der Veränderungen der Körperwelt auf Bewegungen von Atomen, die durch deren von der Zeit unabhängige Zentralkräfte bewirkt werden, das heisst die Auflösung der Naturvorgänge in Mechanik der Atome, befriedigt unser Kausalitätsbedürfnis nur vorläufig. „Die Vorstellung, wonach die Welt aus stets dagewesenen und unvergänglichen kleinsten Teilen besteht, deren Zentralkräfte alle Bewegung erzeugen, ist gleichsam nur Surrogat unserer Erklärung.“ Das Atom der Physik, „das ist eine im Vergleich zu den Körpern, mit denen wir Umgang haben, verschwindend klein gedachte, ihres Namens ungeachtet, in der Idee aber noch teilbare Masse, der Eigenschaften oder Bewegungszustände

zugeschrieben werden, mittels welcher das Verhalten einer aus unzähligen solchen Atomen bestehenden Masse sich erklärt, ist eine in sich folgerichtige und unter Umständen nützliche Fiktion der mathematischen Physik.“ Das heisst wir haben die uns unerklärbaren Erscheinungen der Massen übertragen auf gedachte kleinste Teile derselben, denen wir besondere Eigenschaften zuschreiben. Mit anderen Worten, um den physikalischen Thatsachen beizukommen, schaffen wir uns Mittel, von denen eins das Atom ist. Solche Mittel für unser Denken sind ausser dem Atombegriff der Kraftbegriff. Du Bois Reymond weist weiter auf die Widersprüche hin, die aus den Konsequenzen der atomistischen Vorstellung erwachsen, ⁽⁷⁹⁾ indem er den Begriff des philosophischen Atomes und die Ansicht der Dynamisten zum Vergleich heranzieht. Den Ursprung aller Widersprüche findet er darin, dass wir in Gedanken die Materie, „die wir uns unter dem Bilde derjenigen Materie denken, mit der wir Umgang haben“, bis ins Unendliche teilen, dann aber plötzlich Halt machen, bei angeblich nicht mehr teilbaren philosophischen Atomen und von diesen nun verlangen, dass sie neue ursprüngliche, das Wesen der Körper aufklärende Eigenschaften entfalten.

Das Wesen von Materie und Kraft bleibt uns ewig unbegreiflich. Das Unbegreifliche ist das Bewusstsein im weitesten Sinne genommen, als Sinnesempfindung. Da nach unseren Darlegungen die Empfindung gleich allen anderen Erscheinungen, wie Selberhaltungstrieb usw., elementare Eigenschaften der lebenden Substanz sind, die uns als bestehend entgegentreten, die im Begriff der lebenden Substanz eingeschlossen sind, so fällt diese Grenze des Erkennens zusammen mit unserer Unfähigkeit, das Leben selbst zu erfassen. Wir können uns dieses Leben nicht anders vorstellen, als in Bewegung, in Aktivität. Und von der Selbstbeobachtung unseres eigenen Ichs aus haben wir den Begriff der Bewegung übertragen überhaupt auf die Massen. Wenn nun Jemand kommt und will aus Abstossung und Anziehung

kleinster Massenteilchen, also gedachter Gebilde!, die Aktivität begreiflich machen, ja sie zu erklären vorgiebt, wie die Materialisten, dann freilich versucht man gar mit dem Begriff, den man von der Beobachtung des Lebens hergenommen hat, das Leben selbst zu erklären! Die einfache Thatsache, dass Kraft, Atom, Moleküle, Masse, das alle diese Begriffe von uns selbst erfunden, erdacht worden sind, um von der Selbstbeobachtung ausgehend, das physikalische, chemische und mechanische Geschehen überhaupt uns verständlich zu machen, sollte man meinen, dürfe allgemein als selbstverständlich angenommen werden! Allein weit gefehlt, dieselben Forscher, die an den selbstgeschaffenen Aether glauben, für diese sind die selbst geschaffenen subjektiven Begriffe wie Atom, Kraft usw., denen man besondere Eigenschaften andichtet, um mit ihnen rechnen zu können, reale Grössen geworden. Die meisten Naturforscher stehen leider auf dem Punkte, das Geschehen, sobald es auf die erdachten, nur als Mittel zur Erklärung eingeführten Begriffe zurückgeführt ist oder scheint, als überhaupt erklärt anzunehmen. Auf Grund dieser falschen, jeder Logik Hohn sprechenden und durch nichts entschuldbaren Ansicht bauen sich nun alle jene merkwürdigen sogenannten Dogmen auf, wie vor allem das, dass das Bewusstsein aus materiellen Bedingungen erklärbar sei. Wem es möglich ist, sich Gebilde zu erdenken, wie die Atome, und ihnen besondere Eigenschaften zuzuschreiben und hinterdrein zu vergessen, dass es sich um eine Fiktion handelt, die schematischen Begriffe für thatsächlich existierend anzusehen, dem ist es natürlich ein Leichtes, nun umgekehrt diese Atome, die er sich mit Abstossungs- und Anziehungskräften begabt nicht nur vorstellt, sondern diese Vorstellung für eine Thatsache ansieht, für beseelt zu halten. So beweist man die Plastidulseele oder Atomseele, indem man Anziehung und Abstossung für Seelenerscheinungen erklärt, allerdings sehr schön ohne ein neues Prinzip hinzuzunehmen. Das Publikum aber preist sich glücklich, dass ihm endlich der grosse Mann

erschienen ist, der „die unumstössliche Wahrheit“ entdeckt hat, dass „thatsächlich“ die Seelenerscheinungen materiell erklärbar sind! Die chemischen Erscheinungen oder das sogenannte chemische Geschehen ist uns ebenso unbekannt, wie mechanisches Geschehen überhaupt. Wer will uns zeigen, warum die Schwefelsäure nach Zink strebt?

Um diese Thatsache erklärbar zu machen, spricht man von chemischen Kräften, von chemischer Verwandtschaft, als ob damit etwas gesagt wäre! Snell hat Recht, wenn er sich über diejenigen Forscher lustig macht, die mit der hellen Fackel der mechanischen, physikalischen und chemischen Kräfte die Finsternis eines dunklen Wortes (der Lebenskraft) triumphierend vor sich hertreiben, ganz unbefangen von chemischen Kräften sprechen, als wenn dies Wort um ein Haar besser wäre als das Wort Lebenskraft. Entgegnet man aber, dass der chemische Prozess doch etwas sei, was nicht durch die mechanischen Kräfte des Druckes, des Stosses usw. erklärt werden könnte, so kann man dies zugeben unter der Bedingung, dass man nicht vergesse, dass diese chemischen Kräfte der Stoffe, von denen es gewiss ist, dass sie nicht existieren, „auf einem Zusammenwirken anderer Kräfte beruhen, auf die sie sich zurückführen lassen werden“. So ist das Wort: chemische Kräfte, ein Asyl der Unwissenheit, und, fügen wir hinzu, es bleibt uns nichts anderes übrig, bei der Frage nach den letzten Gründen, als uns in solche Asyle unserer Unwissenheit zurückzuziehen, heissen sie nun Atome, Moleküle, Kräfte usw. ⁽⁸⁰⁾

Ist uns das chemische Geschehen im Grunde ebenso unerklärlich wie das physische und das mechanische, so sollte man meinen, würde sich Niemand mehr finden, zu behaupten, dass Empfindung und Bewusstsein durch physikalisch-chemisches Geschehen erklärbar sei. Allein die Gehirnphysiologie hat dieses Ziel als ihr Hauptziel vor Augen. Auch hier hat Du Bois Reymond die Grenzen bestimmt, die sich aus den allgemeinen, für unser Erkennen geltenden Einschränkungen ergeben. Sind wir unfähig, Materie und

Kraft zu erfassen, so können wir nur eine Kenntnis erlangen, wie die des Astronomen ist. Astronomische Kenntnis eines materiellen Systemes nennt Du Bois „solche Kenntnis aller seiner Teile, ihrer gegenseitigen Lage und ihrer Bewegung, dass ihre Lage und Bewegung zu irgend einer vergangenen und zukünftigen Zeit mit derselben Sicherheit berechnet werden kann, wie Lage und Bewegung der Himmelskörper bei vorausgesetzter unbedingter Schärfe der Beobachtungen und Vollendung der Theorie.“ Eine solche astronomische Kenntnis eines materiellen Systemes ist die vollkommenste uns erreichbare Kenntnis. Selbst wenn wir für das Gehirn die vollste astronomische Kenntnis annehmen „oder auch nur für das Seelenorgan des niedersten Tieres, dessen geistige Thätigkeit auf Empfinden von Lust und Unlust sich beschränken mag, so würden doch die geistigen Vorgänge selbst uns ebenso unbegreiflich scheinen, wie zur Zeit. „Die astronomische Kenntnis des Gehirnes, die höchste, die wir davon erlangen können, enthüllt uns darin nichts als bewegte Materie. Durch keine zu ersinnende Anordnung oder Bewegung materieller Teilchen aber lässt sich eine Brücke ins Reich des Bewusstseins schlagen.“ Der Hinweis auf das Gesetz der Erhaltung der Kraft, das man versucht hat, auf das Gebiet der lebenden organischen Substanz zu übertragen, ist gescheitert, denn dasselbe gilt nicht für unsere Sinnesempfindungen. Dass ein Kausalzusammenhang zwischen den psychischen und dem materiellen Geschehen besteht, das wissen wir. Allein es ist unmöglich, den Nachweis zu erbringen, dass die Seelenerscheinungen dem Gesetze der Kraft-erhaltung folgen, „da wir kein Mittel besitzen, die Intensität der Empfindungen und überhaupt irgend welcher psychischer Zustände und Vorgänge zu messen, und es erscheint beim gegenwärtigen Stande menschlichen Wissens und menschlicher Geistesgaben ganz undenkbar, dass ein solches Mittel jemals könnte ausfindig gemacht werden.“ ⁽⁸¹⁾

So erweist sich der Weg von der äusseren Erscheinungswelt auszugehen und die der lebenden Substanz als solcher zukommenden Eigenschaften mechanisch zu erklären, als unmöglich, da wir nie erfahren können, was Materie und Kraft ist. An dem Ignorabimus, dem Bekenntnis unseres Unvermögens des Erkennens, das Du Bois Reymond aussprach, wird man umsonst zu rütteln versuchen!

So stehen für uns die speziellen Eigenschaften der lebenden Substanz, wie Selbsterhaltungstrieb usw., neben denen, die der anorganischen zukommen. Wir können die geistigen Vorgänge aus materiellen nicht begreifen. Fragt man nun, wie viel eigentlich durch das Bestreben der Materialisten oder Monisten in der Erklärung der Eigenschaften der lebenden Substanz durch Zurückführung auf Bewegung der Atome geleistet worden ist, seitdem die Atomenhypothese zum ersten Male aufgestellt worden ist, so lautet die Antwort: Man ist auch nicht einen Schritt in der Erklärung der Lebenserscheinungen vorgedrungen! Der grosse Fortschritt, den die Physik in der Erforschung der Wirkungen der Elektrizität, der Erscheinungen des Lichtes und der Wärme gemacht hat, vor allem aber die weiten Ausblicke, die durch die Benutzung derselben für das praktische Leben sich ergeben haben, sind es gewesen, die zu einer masslosen Ueberschätzung der Physik getrieben haben und die das mechanische Erklärtsein als Ziel und letzte Befriedigung unseres Kausalitätsbedürfnisses ansehen. Insofern nun die Physiologen sich der Hilfsmittel der Chemie und Physik zu bemächtigen begannen, traute man ihren Resultaten dieselbe Sicherheit zu, als denen der genannten Lehren. Wie aber diese moderne „physikalisch-chemische Physiologie“ der Erklärung der Lebenserscheinungen gegenüber stand, zeigten wir oben.

Das physische, das chemische Geschehen ist uns unbekannter, als das psychische. Die Aeusserungen der lebenden Substanz sind dem inneren Sinn der Selbstbeobachtung zugänglich, die der unbelebten nur unseren äusseren Sinnen.

Der Weg, den unsere Erklärungsversuche gehen müssen, ist also der, dass wir von der Innenwelt, dem Bekannten ausgehen, um das Unbekannte zu erklären, die Aussenwelt, wie es Bunge ausdrückt; die Aussenwelt können wir nur dann hoffen zu erkennen, wenn wir über unsere Innenwelt, kraft der Selbstbeobachtung der Vorgänge unseres Organismus, die uns der innere Sinn durch Beobachtung der Zustände der eigenen Empfindung und des Bewusstseins erschliesst, uns unterrichtet haben.

Die unbelebte Natur können wir nur erfassen durch unsere Sinnesorgane, ebenso wie die lebenden Wesen um uns. Sobald wir nur uns dieser Sinnesorgane bedienen können, werden wir nur derjenigen Vorgänge gewahr, die diese vermitteln. Sie führen uns besten Falles dazu, einen „beschränkten Kreis von Bewegungsvorgängen zu perzipieren.“ „Zu erwarten, dass wir mit denselben Sinnen in der belebten Natur jemals etwas anderes entdecken könnten, als in der unbelebten — das wäre allerdings eine Gedankenlosigkeit.“ Insofern aber der innere Sinn uns besondere Qualitäten zeigt, die der lebenden Substanz neben dem mechanischen Geschehen zukommen, können wir hoffen, auch die mechanischen, physikalischen und chemischen Vorgänge besser zu erkennen wie bisher. Es ist gewiss, dass nur dadurch, dass man die physikalischen Vorgänge, oder besser deren inneres Wesen als einfache Bewegungserscheinungen ihrer kleinsten Massenteilchen glaubt erkannt zu haben, dass dadurch die ungeheuere Kluft entstanden ist, die in dem physischen Geschehen auch nichts dem psychischen Prozess Analoges erkennen will. Und doch könnte man auch bei den anorganischen Stoffen von einer Art Selbsterhaltungstrieb sprechen, worauf schon Snell hinweist. Was ist die Elastizität anderes, als das Zeichen einer solchen Eigenschaft, die aller Materie zukommt. Biege ich eine Stahlstange, so setzt sie einen Widerstand entgegen, um, sobald meine Kraft nachlässt, sich zu strecken. Wenn ich nun die Eigenschaft, die mir hier als dem Stahl inhärent entgegentritt, Elastizität benenne,

so setze ich ein Wort für ein unerklärbares Faktum, dass, wenn ich es mir in folgender Weise ausmale, damit nicht erklärbarer wird. Ich nehme nämlich an, dass der Körper eine Eigenschaft besitzt, die sich auf eine äussere Einwirkung derart äussert, dass in den Abständen der kleinsten Teilchen Aenderungen eintreten, die nach dem Aufhören der äusseren Einwirkung wieder verschwinden. Eine Umschreibung somit für eine unbegreifliche Erscheinung! Dieses Zurückstreben des Stahls könnte man durch Uebertragung dessen, was uns der innere Sinn lehrt, für unser Fassungsvermögen erklärbarer machen, wenn wir es als eine anologe Erscheinung betrachten.

Nicht minder rätselhaft ist die Anziehung, die ein Stück Magnet ausübt, und die ich dadurch, dass ich die Ursache derselben als Magnetismus bezeichne, nicht um ein Haar verständlicher mache. Magnetismus, Elektrizität und alle die Namen, die wir für die Ursachen von Erscheinungen setzen, sind uns unerklärbar.

Wie wir aber für diese rätselhaften Erscheinungen, die uns ewig unergründlich bleiben werden, besondere Namen eingeführt haben, so muss es uns auch erlaubt sein, die Eigenschaften der lebenden Substanz, die wir aus der Selbstbeobachtung erkennen, zunächst festzustellen. Wir sind berechtigt, von diesen besser bekannten Eigenschaften auszugehen und die wenig bekannten mechanischen, physikalischen und chemischen durch diese zu erklären.

Es kann also nur die Frage verschieden beantwortet werden, ob unsere jetzigen Kenntnisse dazu ausreichen. Da möchte ich denen Recht geben, die die Zeit noch nicht für gekommen erklären. Solange jedes Lehrbuch der Physiologie noch verkündet, dass die Lebenserscheinungen mechanisch erklärt werden müssten, dass das sogar das Ziel der Physiologie sei, ist für die Erforschung der Lebenserscheinungen von dieser Seite her nichts zu hoffen. Wenn erst die Meinung der Bunge, Mach und anderer durchgedrungen ist, dass man bei der Selbstbeobachtung der

seelischen Eigenschaften unseres Ichs zu beginnen habe, dann wird auch von dem Gebiete, das jetzt notgedrungen der Philosophie allein zufällt, ein Teil der Naturwissenschaft zurückzugeben sein. Die Psychophysik, die zur Zeit ebenfalls als letztes Ziel das mechanische Erklären sich gesetzt hat, muss erst in ihrem Beginnen selbst die Unfähigkeit erkennen, auf diesem Wege zur Erkenntnis fortzuschreiten. Wie sie jetzt sich zeigt, berühren ihre Ergebnisse die letzten Gründe alles Geschehens überhaupt nicht.

Ist uns aber ein mechanisches Erkennen der Lebens-eigenschaften für ewig verschlossen und führen die Arbeiten der Forscher, ⁽⁸²⁾ die die Bewegungen der lebenden Substanz, wie sie uns die hoch organisierten Protozoen zeigen, mechanisch erklären wollen, indem sie Gemische von Seifenschaum und Glycerin herstellen, nur die mechanische Richtung ad absurdum, so fragen wir uns, haben wir hier nicht Halt zu machen? Es giebt Menschen, deren Kausalitätsbedürfnis beruhigt ist, wenn die Lebenserscheinungen angeblich mechanisch erklärt werden, dies sind die Materialisten. Es wird deshalb nicht Wunder nehmen, wenn diejenigen, welche erkannt haben, dass die Lebenserscheinungen Erscheinungen sui generis sind, die uns besser bekannt sind als die mechanischen der lebenden Substanz, sich bei dieser Einsicht begnügen. Allein denen, die ein Bedürfnis haben, weiter einzudringen in die letzten Gründe des Geschehens, der Natur überhaupt, hat man kein Recht dies zu verwehren. Wem da seine Wissenschaft, die er im Speziellen betreibt, allein genügt, mag das immerhin thun. Er ist zu beneiden. Er soll aber nicht denen wehren, die der Meinung sind, dass das Spezialwissen untergeordnet werden müsse dem Gesamtwissen. Jede Spezialwissenschaft, die Mechanik, Physik und Chemie, wie die Biologie, wie wir die Wissenschaft vom Leben nennen, die in Psychologie, Physiologie, Zoologie, Botanik usw. zerfällt, zeigen uns nur Teile oder bestimmte Seiten der Natur. Erst durch Unterordnung derselben unter diejenige Wissenschaft, die allein berechtigt ist auf Grund der Thatfachen, die die

Einzel- oder Spezial-Wissenschaften ihr darbringen, eine Weltanschauung aufzubauen, wird uns ein voller Einblick in den Zusammenhang der Dinge möglich.

So gelangen diejenigen, die nicht still zufrieden sich mit ihrem Spezialwissen glücklich fühlen, zur Philosophie. Dass aber der Versuch, auf Grund der Resultate einer Einzelwissenschaft eine Weltanschauung aufzustellen, nicht den Namen einer Philosophie verdient, geht aus ihrer Definition hervor. Sobald man, wie es der Materialismus thut, die Thatsachen der Mechanik allein als genügend zu einer Weltanschauung ansieht, muss man notgedrungen in eine Sackgasse geraten, in der man sich schliesslich einbildet, da man nicht aus ihr herausgelangen kann, es gebe überhaupt keine anderen Wege mehr.

Unter den Philosophen unseres Zeitalters, die das Wissen der verschiedenen Spezial-Wissenschaften in sich aufgenommen und verarbeitet haben, nimmt Schopenhauer die erste Stelle ein. Sein unsterbliches Verdienst beruht darauf, dass er, von der Selbstbeobachtung ausgehend, — der Mensch ist und bleibt einmal das Mass aller Dinge — die Ansicht, dass die Lebenserscheinungen sich mit Hilfe der Mechanik erklären liessen, für immer zurückwies. Wir kennen nur unser eigenes Selbst genau und dieses muss der Ausgangspunkt unserer Naturerklärung sein. Alle die Eigenschaften, die wir als Lebesenseigenschaften kennen lernten, wie der Erhaltungstrieb, der Trieb der Fortpflanzung, der unbewusst für den Organismus schaffenden Thätigkeit der Zellen, die zielstrebig auf Reize antworten mit der Hervorbringung des Zweckmässigen, bezeichnet er mit einem Ausdruck als den „Willen“.

Jede sogenannte Naturkraft ist eine angenommene *qualitas occulta*. Bei einer solchen muss jede naturwissenschaftliche Erklärung zuletzt stehen bleiben, also bei einem völlig dunkeln: „sie muss daher das innere Wesen eines Steines ebenso unerklärt lassen, wie das eines Menschen.“ Die Welt steht mir als meine Vorstellung gegenüber. Mein

eigener Leib ist mir als rein erkennendem Subjekt als solchem eine Vorstellung, wie jeder andere. Ausserdem aber ist mir mein Leib auf eine andere Weise bekannt, als Wille. Dieser Wille ist aber nicht eine unbekannte Grösse, sondern ein durchaus mittelbar Erkanntes und so sehr Bekanntes, dass wir, was Wille sei, viel besser wissen und verstehen, als sonst irgend etwas, was immer es auch sei.“ Auf diesen Begriff, „der aus dem Innern kommt, aus dem unmittelbarsten Bewusstsein eines Jeden hervorgeht, ist jede Kraft in der Natur zurückzuführen. Jede Kraft ist als eine Aeusserung dieses Willens aufzufassen, als somit zurückgeführt auf das uns einzige wirklich unmittelbar Bekannte. Dieser Wille wirkt auch da, wo keine Erkenntniss ihn leitet, wie in den Instinkten der Tiere; ihr Handeln geschieht ohne Motiv. Vorstellung als Motiv ist keine notwendige und wesentliche Bedingung der Thätigkeit des Willens, ⁽⁸³⁾ er kann blind wirken „als nach aussen gerichteter Bildungstrieb“ wie in den Funktionen der Organe, die keine Erkenntnis leitet, in allen vitalen und vegetativen Prozessen, mit einem Worte im Lebensprozess. Ueber diesen kann uns allein unser innerer Sinn Aufklärung geben. Und weil uns von allen Dingen nur der eigene Leib sein inneres Wesen enthüllen kann, so müssen wir von ihm bei unserer Naturbetrachtung ausgehen. „Nur aus der Vergleichung mit Dem, was in mir vorgeht, wenn, indem ein Motiv mich bewegt, mein Leib eine Aktion ausübt, was das innere Wesen meiner eigenen durch äussere Gründe bestimmten Veränderungen ist, so kann ich Einsicht erhalten in die Art und Weise, wie jene leblosen Körper sich auf Ursachen verändern und so verstehen, was ihr inneres Wesen sei, von dessen Erscheinen nur die Kenntniss der Ursache die blosse Regel des Eintritts in Zeit und Raum angiebt und weiter nichts.“ Gehen wir so aus von der Betrachtung unseres Leibes, der das einzige Objekt ist, von dem uns nicht bloss die eine Seite, die der Vorstellung, sondern auch die zweite, die als Wille bekannt ist, so können wir das, was unsere

eigene Organisation uns zeigt, übertragen auf das, was sich in allen Naturkörpern äussert. Die einfachsten Bewegungen des unorganischen Körpers, die auf eine Ursache erfolgen, lernen wir allein dadurch in ihrem Wesen kennen, aus unserer eigenen Bewegung auf Motive, „und die unergründlichen Kräfte, welche sich in allen Körpern der Natur äussern, für der Art nach als identisch mit dem, was in mir der Wille ist, und nur für den Grad nach verschieden.“ So schlägt Schopenhauer denselben Weg ein, der sich aus der Betrachtung der Physiologie bereits als der allein richtige herausgestellt hat. So stimmen die Forscher, die vorurteilslos das Naturgeschehen bis in sein tiefstes Dunkel verfolgten, die K. E. von Baer, und andere in dem Einen überein, dass unsere Organisation nicht dadurch besser verstanden wird, wenn wir „Erkennen und Wollen auf Motive“ zurückführen, „auf Bewegung aus Ursachen, wenn man alle physiologische Wirkung auf Form und Mischung, also etwa auf Elektrizität, diese auf Chemismus, diesen aber auf Mechanismus zurückführt.“

Wenn wir oben sagten, dass es Menschen gebe, denen der Sinn und Trieb fehle, über das, was ihr Spezialwissen ihnen zeigt, hinaus tiefer einzudringen in das Rätsel der Welt, so giebt es weiter solche, in denen mit der Erkenntnis ihres philosophischen Triebes, jeder Erscheinung eine Ursache zuzuerkennen, ihr Wissenstrieb befriedigt ist. Unser Kausalitätsbedürfnis treibt uns weiter, nach der letzten Ursache der Welt zu forschen. Dieser Trieb, der in letzter Hinsicht mit dem religiösen Bedürfnis zusammenfällt, kann im Menschen ertötet worden sein durch ein Missverstehen des Naturgeschehens. Es ist das nicht zum wenigsten eine Schuld derjenigen Forscher, die ihr Spezialwissen und den auf ihm aufgebauten Dogmatismus nicht bei sich behalten konnten, sondern hinauswarfen unter die Menge. Ob Gebildete, ob Ungebildete diese Kost aufnahmen, sie musste wie Gift wirken und es ist nicht zu weit gegangen, wenn wir für die Schäden die als Thatsachen vorgetragenen

Meinungen der Materialisten verantwortlich machen. Jene haben es auf dem Gewissen, Tausende und Abertausende ihrer Religion entfremdet zu haben, indem sie vorgaben, reine Wissenschaft, die Wahrheit zu lehren, dafür aber der kritiklosen Menge Dinge als bewiesen lehrten, die niemals zu beweisen sind und besten Falles nur Hypothesen sein konnten.

Den Vorwurf, dass dies Gebiet zu berühren nicht meine Sache sei, weise ich zurück. Nachdem von Naturforschern wahre Orgien in der Verspottung der Religionen gefeiert worden sind, ist es Pflicht eines jeden anders Denkenden, seine Meinung auszusprechen, vor allem aber den Wahnwitz zu beseitigen, dass in der Wissenschaft es sich nur um Wissen, in der Religion nur um Glauben handle.

Als auf der Naturforscherversammlung zu Stettin von einem populären Naturphilosophen die Forderung erhoben wurde, die mechanische Weltanschauung, den Darwinismus in der Schule einzuführen, da erhob Virchow seine warnende Stimme in einer sich von jeder gereizten Polemik fern haltenden Rede. Und das ist nicht Jedem möglich, ohne Grobheit dem zu antworten, der öffentlich das Heiligste mit Füßen tritt. Denn es ist ein Unterschied, ob in einer Versammlung von Aerzten und Naturforschern ein Mann die Grenzen von Wissen und Glauben nicht nur zu verwischen, sondern sogar zu leugnen versucht, dem man als Lehrer zutrauen sollte, dass er sich der Folgen dieses Thuns bewusst wäre, oder ob ein beliebiger Schreiber ähnlichen Schwulst seinen Lesern bietet. ⁽⁸⁴⁾

Wir können es bis zum Ekel immer von neuem in den Schriften der Jenenser und anderer Mechanisten lesen, dass das Wissen von der Natur jede Religion, jeden Glauben ausschliesse, dass, wo das Wissen aufhöre, der Glauben beginne, und was dergleichen Unsinnigkeiten mehr sind. Da ist es wohl an der Zeit, auf die goldenen Warnungsworte Virchows hinzuweisen, dass die Naturwissenschaften, wie alles übrige Wissen auf der Welt, aus drei ganz verschiedenen Stücken sich zusammensetzt. Ausser dem objektiven und subjektiven

Wissen haben wir als eine Art Mittelstück den Glauben, der auch in der Wissenschaft sich findet, nur mit dem Unterschiede, dass er auf andere Dinge angewendet wird als der religiöse Glaube. „Es giebt in der That auch in der Wissenschaft ein gewisses Gebiet des Glaubens, auf dem der Einzelne nicht mehr die Beweise von der Wahrheit des Ueberlieferten aufnimmt, sondern sich eben im Wege der blossen Tradition unterrichtet: dasselbe, was wir in der Kirche haben. Umgekehrt möchte ich gleich bemerken, — und meiner Auffassung ist auch von der Kirche nicht widersprochen worden, — es ist nicht der Glaube allein, der in der Kirche gelehrt wird, sondern auch kirchliche Lehren haben ihre objektive und ihre subjektive Seite.“ Jede Kirche entwickelt sich in diesen drei Richtungen; in dem mittleren, sehr breiten Glaubenswege, und neben diesem die auf objektiver historischer Wahrheit und auf einer wechselnden Reihe von subjektiven und phantastischen Vorstellungen beruhenden Richtungen. So hat die Kirche das eigentliche Dogma, den positiven Glauben, und neben ihm die historische Wahrheit, die nicht nur überliefert wird, sondern als objektive Wahrheit mit bestimmten Beweisen auftritt. Daneben haben wir endlich die Richtung, „wo der Subjektivismus spielt; da träumt der Einzelne, da kommen die Visionen, die Hallucinationen der Individuen,“ aus denen sich ganze Strömungen herausbilden können. „Alles dieses haben wir in den Naturwissenschaften auch. Wir haben auch da den Strom des Dogmas, wir haben auch da den Strom der objektiven und der subjektiven Lehren.“ Die Hauptaufgabe der Wissenschaft ist die, den dogmatischen Strom zu verkleinern, und die rechte, die konservative Seite immer zu verstärken. Ein jeder Forscher soll an sich arbeiten, das subjektive Wesen abzuthun und sich mehr und mehr in das objektive Fahrwasser zu bringen. „Ich gehe nun nicht so weit,“ fährt Virchow fort, „die unmenschliche Forderung zu stellen, dass

Jemand überhaupt ohne eine subjektive Ader sich äussern solle, aber ich sage, wir müssen uns die Aufgabe stellen, in erster Linie das eigentlich thatsächliche Wissen zu überliefern, und wir müssen den Lernenden jedesmal sagen, wenn wir weiter gehen: Dieses ist aber nicht bewiesen, sondern das ist meine Meinung, meine Vorstellung, meine Theorie, meine Spekulation.“ So hat der Forscher streng zu scheiden zwischen den Problemen, deren Ergründung er erforschen will; das ist die Freiheit der Forschung. Das Problem aber darf nicht ohne weiteres hinaus in die Massen als gelöst getragen werden, wie es mit dem Darwinismus war, auf dessen Ausbreitung als angeblich feststehende wissenschaftliche Wahrheit und die Thatsache, dass der Sozialismus mit ihm Fühlung genommen hat, Virchow besonders hinweist. Wenn die Häckel, Büchner und Konsorten sich wagten, den Darwinismus an die Stelle der Religionen zu setzen, und solches Unterfangen ernst genommen worden ist, so zeigt das am besten, wie weit die Verwirrung in den Köpfen um sich gegriffen hat. Es wird ein Problem bleiben, wie die Organismenwelt entstanden ist, besonders wie der Mensch geworden ist. Die Deszendenzlehre hat viel Wahrscheinlichkeit für sich, aber keine Begründung lässt sich dafür erbringen, dass der Mensch von den Affen abstammt. Die Meinung, dass diese Ansicht unlösbar verknüpft sei mit der Abstammungslehre, sollte dieses Buch zerstreuen; zugleich aber zeigen und immer betonen, dass die Frage nach dem Ursprung der Tiere ein Problem ist und bleibt. Auch hier gilt das Ignorabimus Du Bois Reymonds.

Kapitel 11.

Sprungweise Entwicklung und Zielstrebigkeit. Zusammenfassung einiger Hauptpunkte.

Den Denkmitteln der Physik, den Begriffen Masse, Kraft, Atom, welche keine andere Aufgabe haben, als ökonomisch geordnete Erfahrungen wach zu rufen, wird von den meisten Naturforschern eine Realität ausserhalb des Denkens zugeschrieben. Ja, man meint, dass diese Kräfte und Massen das eigentlich zu Erforschende seien, und wenn diese einmal bekannt wären, dann würde alles aus dem Gleichgewicht und der Bewegung dieser Massen sich von selbst ergeben. Wenn Jemand die Welt nur durch das Theater kennen würde, und nun hinter die mechanischen Einrichtungen der Bühne käme, so könnte er wohl meinen, dass die wirkliche Welt eines Schnürbodens bedürfe, und dass alles gewonnen wäre, wenn nur dieser einmal erforscht wäre. So dürfen wir auch die intellektuellen Hilfsmittel, die wir zur Aufführung der Welt auf der Gedankenbühne gebrauchen, nicht für Grundlagen der wirklichen Welt halten.

Mach. (Die Mechanik. 1883.)

Als Nägeli in seiner kurzen Entgegnung der Deszendenzlehre Darwins allen Organismen eine Vervollkommnungstendenz zuschrieb und dies Prinzip neben das Nützlichkeitsprinzip stellte, hat man ihm entgegnet, er wolle die alte Lebenskraft von neuem in die Wissenschaft einführen. Askenasy und Oswald Heer, die die bestimmt gerichtete Variation anerkannt wissen wollten, bekamen den gleichen Vorwurf zu hören. Wären diese Einwände nur von Materialisten erhoben worden, so wären sie leicht erklärlich. Allein selbst sonst besonnene Forscher vermeinten die gefürchtete Lebenskraft oder den Bildungstrieb Blumenbachs wieder von neuem in die Wissenschaft eingeschmuggelt zu

sehen. Da ist es wohl nötig, den Unterschied zwischen den bis jetzt mechanisch nicht erklärbaren Eigenschaften des Organischen, die man als *vitale* kurz bezeichnen kann, und dem Bildungstrieb der alten Schule hervorzuheben und dann die Frage zu entscheiden, ob wir ein Erklärungsprinzip einführen wollen, das seinem Wesen nach verschieden ist von den in Physik und Chemie gebräuchlichen.

Die Lebenskraft galt für die Ursache aller Lebenserscheinungen. Wir wissen aber jetzt, dass die chemischen und physikalischen Kräfte im Organismus ebenso thätig sind, wie in den anorganischen Prozessen. Es darf deshalb das Bestreben, die Beteiligung dieser Kräfte bei der Hervorbringung der Lebenserscheinungen klar zu stellen, nicht in falscher Weise verdächtigt werden. Hat es sich herausgestellt, dass die physikalischen und chemischen Thätigkeiten im lebenden Organismus nicht ausschliesslich wirken, dass sie zwar den organischen Prozess mit zusammensetzen, aber nur „unter einer nicht chemischen Ursache“ wirken, so ist damit noch lange nicht der Lebenskraft im Sinne der alten Forscher die Thür geöffnet.

Die Materialisten sind, wie wir sahen, nicht im stande, es begreiflich zu machen, wie die Lebenserscheinung, oder wie eine mechanische Bewegung in die des Lebens sich umsetzen kann. Nun liegen aber nicht die geringsten Anzeichen vor, dass aus rein mechanischer Bewegung je eine Lebenserscheinung sich bildete und es blieb immer bei allen Versuchen, diese mechanisch zu erklären, ein Unbegreifliches zurück, die Selbstbildung der lebenden Substanz. Wenn man aber sich die Sache so zurecht legt, dass man sagt, die atomistische Struktur des Organischen sei die Ursache des organischen Lebens und durch sie würde die Form der inneren Bewegung des Organismus bedingt, werde den chemischen Prozessen eine eigentümliche Richtung gegeben, so ist das keine aus der Erfahrung geschöpfte Ansicht, sondern eine rein dogmatische Ansicht. Sie erklärt überdies nichts, sondern weist ebenfalls nur auf unbekannte rätselhafte

Qualitäten zurück. Denn die Zurückführung der Entstehung lebender Substanz oder neuer Organismen aus der innern Struktur und Thätigkeit der elterlichen Organismen geschieht zwar unter Leitung einer nicht physikalischen Ursache, allein wie wir uns aus der besonderen Struktur bedingt das Inkrafttreten der Lebenserscheinungen denken sollen, ist unbegreiflich.

Wir halten die Zielstrebigkeit, die im Lebensprozess zu Tage tritt, die Selbstbildung des Zweckmässigen der organischen Bildungen für Eigenschaften der lebenden Substanz als solcher. Es scheint uns die lebende Substanz ohne diese Eigenschaften überhaupt nicht denkbar. Wie die anorganische Materie ihre Kräfte hat, die sie beherrschen, und Eigenschaften, die für sie allein charakteristisch sind, und, wie sie ohne diese nicht gedacht werden kann, so manifestieren sich im Lebensprozess neben den mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften noch solche, die nicht aus ihnen ableitbar, oder auf sie zurückführbar sind.

Den Versuch, die Lebenserscheinungen mechanisch zu erklären, mag die Wissenschaft immer von neuem versuchen, es ist ihre Aufgabe. Allein das Recht steht Jedem zu, von ihr zu fordern, dass sie eingesteht, bis jetzt noch keine Lebenserscheinung erklärt zu haben, dass die Behauptung, weitere Untersuchungen würden sich diesem Ziele nähern, es endlich erreichen, nur ein Dogma ist, das, sobald es sich einer anderen Anschauungsweise, die mit den jetzt erkennbaren und erklärbaren Zuständen rechnet, als hemmend in den Weg stellt, der Wissenschaft unwürdig ist. Man darf im Namen der so oft missbrauchten freien Forschung wohl fordern, dass diejenigen, welche im organischen Geschehen nicht einen blossen Mechanismus erkennen, auch unangefochten ihre Ansichten vertreten dürfen.

K. E. von Baer hat zuerst auf das Missliche der Ausdrücke „Zwecke und Zweckmässigkeit“ hingewiesen, an deren Stelle er von „Zielen und Zielstrebigkeit“ spricht. Wenn man in der alten Weise von Zwecken spricht, so liegen

Ansichten zu Grunde, die zu sehr von den menschlichen Verhältnissen genommen waren.

Für den Darwinisten und Mechanisten giebt es nur Natur-Notwendigkeiten, die er in den Vorgängen der Natur erkennen kann. Diese Notwendigkeiten oder Natur-Kräfte wirken blind. Durch Ueberleben des Passenden hat sich die Zweckmässigkeit herausgebildet, die wir in der gesammten Welt bewundern. Wenn die Insekten in ihrem Bau derartig an die Blumen angepasst sind, dass diese ohne sie nicht existieren können, so haben das die blind wirkenden Naturkräfte hervorgebracht. Das einzelne Insekt ist in seiner ganzen Organisation derartig gebaut, dass es oft nur auf eine bestimmte Blume angewiesen ist. Die Blume hat sich nach Darwin durch kleinste Aenderungen ebenso durch die natürliche Auslese entwickelt, wie das Insekt. Dabei muss man aber voraussetzen, dass die Abänderungen, das Variieren der sich bildenden Blume und des sich entwickelnden Insektes Hand in Hand vor sich gehen, indem immer die Abänderungen von Blume und Insekt, die doch nicht denselben Kausalnexus haben, derartige sind, dass sie zu einer Weiterbildung benutzt werden können. Hier haben wir also das zufällige Zusammentreffen von zwei Vorgängen vorausgesetzt, durch das die harmonische Ausbildung der Insekten und Blumen erklärt werden soll! Wie oft nun gerade die Abänderungen zufälliger Weise a priori derartige sind, dass sie von der Zuchtwahl benutzt werden können, kommt für den Darwinisten nicht in Betracht. Um eine Zielstrebigkeit der Naturnotwendigkeiten, das heisst ein Wirken der Kräfte nach einem Ziele hin, zu leugnen, nimmt man lieber zur gewagtesten Erklärung Zuflucht. Erinnern wir uns aber daran, dass Darwin mit seinen blind wirkenden Naturkräften nicht auskam, dass er zur Korrelation usw. greifen musste, also eine Zielstrebigkeit eingestehen musste, so wird man eine weitere Zurückweisung der Erklärungsversuche durch nicht zielstrebig wirkende, sondern blinde Naturkräfte nicht fordern.

Für uns hatten sich die Erklärungsversuche der Zweckmässigkeit als gescheitert herausgestellt. Es bleibt uns somit nur übrig, sie anzuerkennen und sie in der Natur aufzusuchen. Der Naturforscher soll neben dem „wie und was“ der Vorgänge in der Natur auch das „wodurch, wozu und wofür“ zu beantworten suchen. Diese Forderung K. E. von Baers wollen auch wir Jüngeren uns nicht verkümmern lassen trotz des Darwinismus. Wenn uns auf die Frage nach dem „wie?“ die Beobachtung allein Antwort giebt, so werden wir bei der Beantwortung der Frage nach dem „wodurch?“ auf die wirkenden Bedingungen hingewiesen, auf die Kräfte der Natur, die Notwendigkeiten, die wir Naturgesetze nennen. Wir erkennen an, dass diese Kräfte notwendig und unabänderlich wirken müssen, aber wir erkennen auch im Gegensatz zu den Darwinisten an, dass die Folgen dieser Notwendigkeiten zielstrebig sind, das heisst aber mit anderen Worten: Die Kräfte in der Natur wirken nicht eine ohne die andere blind, sondern eine ist durch die andere in ihrer Wirksamkeit bedingt. Sie wirken nicht zufällig die eine so, die andere so, sondern es lässt sich ein harmonisches Wirken nachweisen. Anderenfalls müssten sie zerstörend wirken. Sie wirken aber thatsächlich aufbauend, erhaltend. In der anorganischen Natur muss diese Gesetzmässigkeit als durch die Art des Wirkens hervorgebracht, ebenso angesehen werden, wie in der organischen. Sie kann nicht erst entstanden sein, denn aus blind wirkenden Kräften kann nie und nimmer eine Gesetzmässigkeit als Ergebnis herauspringen. Es ist hier nicht meine Absicht, die Zweckmässigkeit oder die Zielstrebigkeit der anorganischen Natur zu betrachten, zumal uns diese entfernter liegt als die organische, speziell unser eigener Leib. Es bleibt uns aber kein anderer Weg übrig, als von der Beobachtung unseres eigenen Ichs ausgehend, die wirkenden Bedingungen in der Welt des Lebendigen als Willen, als Triebe aufzufassen, die zielstrebig wirken, und auf die Verhältnisse der Umgebung und der Welt das zu übertragen, was wir aus uns erkannt

haben. Die Schöpfung aber für ein Spiel des Zufalles zu erklären, sagt Heer, ist ebenso einfältig, als wenn man eine Symphonie Beethovens aus zufällig auf das Papier gekommenen Punkten erklären wollte.

So kommen wir dazu, in allen Kräften oder Eigenschaften der lebenden wie toten Substanz eine Zielstrebigkeit zu erkennen, die auf einen gemeinschaftlichen Grund hinweist. So erklärt sich die Harmonie in den Vorgängen der lebenden und anorganischen Natur.

Zwecke oder Ziele schliessen also die „absolute Notwendigkeit“ nicht aus. Ein Ziel kann nur dadurch zu stande kommen, dass es die Notwendigkeiten, das sind die Kräfte der Natur, benutzt, sich ihrer bedient. Mit anderen Worten drückt das von Hartmann so aus, dass er sagt, der Mechanismus schliesst die Teleologie ein. Das ist eigentlich so einfach zu erfassen, dass es wunderbar erscheint, wie man sich gegen eine solche Anschauung sträubt, denn ein Ziel, das beispielsweise in einem Organismus erreicht werden soll, ist doch notwendiger Weise nur durch eine Benutzung der Gesetze und Kräfte möglich, denen der Organismus unterworfen ist!

Die Beantwortung der Frage nach dem „wozu?“ führt somit zur Teleologie, freilich nicht zu jener Art von Teleologie, „die mit dem Urgrunde anfang“, sondern zu jener, die den Mechanismus einschliesst, die ihn voraussetzt. Ohne diesen Mechanismus ist die Teleologie unmöglich, wie umgekehrt diese ohne den Mechanismus unmöglich ist.

„Teleologie und Mechanismus in der Natur verhalten sich also genau wie die Begriffe, Zweck und Mittel; jedes ist ohne das andere unmöglich, sie sind reziprok. Soll aber einem der Vorrang zugeschrieben werden, so gebührt er offenbar der Teleologie; denn das Mittel ist um des Zweckes willen da, nicht umgekehrt. Im Grunde sind beide doch nur herausgesetzte, gleichsam verselbständigte Momente eines logischen Prozesses.“ (E. v. Hartmann.)

In einem früheren Kapitel hatten wir versucht, die Entstehung der einzelnen Typen oder Tierstämme zu konstruieren. Wir hatten das auf Grund der Ergebnisse gethan, die uns eine Betrachtung der Thatsachen der Paläontologie, Embryologie und Morphologie an die Hand gab. Die einzelnen Typen, sahen wir, können nicht von einander hergeleitet werden, da Uebergangsformen hierzu allein die Berechtigung geben könnten. Solche Zwischenformen fehlten aber vollständig. Unvermittelt, plötzlich treten uns die Reste der Lebewesen früherer Perioden entgegen, ohne dass eine Möglichkeit sich böte, sie auf einander zu beziehen. In der paläolithischen Zeit treten alle Haupttypen der Wirbellosen und Wirbeltiere neben einander auf und nur Vögel und Säugetiere fehlten. Wir könnten es dahingestellt sein lassen, ob diese thatsächlich erst in der Periode unserer Erdgeschichte entstanden sind, in der uns die ersten Reste von ihnen Zeugnis geben. Wenn wir aber bedenken, dass von einzelnen Wirbeltieren nur die Unterkiefer, ja nur einige wenige erhalten worden sind, so stimmt das unsere Erwartung, die wir auf die Paläontologie stellen, gewaltig herab. Wenn deshalb Jemand sagt, aus dem Fehlen der Reste von Vögeln und Säugern im paläolithischen Zeitalter darf keineswegs auf das Fehlen derselben geschlossen werden, so kann nichts eingewendet werden. In der Kreidezeit ist bis jetzt nicht ein einziger Rest eines Säugetieres aufgefunden worden, wie wir sahen, und doch haben diese Tiere in der Jurazeit, der vorhergehenden Periode bereits gelebt und uns Knochenreste als Zeugen ihres Vorkommens überliefert. Vögel und Säugetiere sind Landtiere. Von vornherein müssen wir erwarten, dass ihre Reste selten zur Aufbewahrung gekommen sind. Machen wir uns noch einmal klar, was eigentlich von der jetzt lebenden Tierwelt Aussicht haben würde, einer späteren Zeit aufbewahrt zu werden. Die Tiere des Meeres und der Landseen, der süßen Gewässer überhaupt, werden auf dem Grunde derselben durch die fortwährenden Anschwemmungen und Absätze von Gesteinen eingeschlossen

werden. So entstehen die Sedimentgesteine, wie sie uns nach ihrer Trockenlegung und Erhärtung als Sandstein usw. entgegentreten. Sobald nun Landtiere oder Landpflanzen in der Nähe des Ufers leben und hier ihren Tod finden, und durch das Wasser ihr Leichnam auf den Grund der Seen und Flüsse geführt wird, wird man Aussicht haben, etwas von ihnen in späterer Zeit aufzufinden. Allein wie wenig das zu sein braucht, das zeigen uns die oft so geringen Reste, die selbst Wasserbewohner zurückgelassen haben. Kennen wir doch von einzelnen Fischen nur die Zähne, sonst keinen einzigen Skelettteil! (*Ceratodus* u. a.) In bewegtem Wasser werden die Knochen eines Wirbeltieres, sobald die fleischige Hülle zerstört ist, auseinandergerissen, und am Strande durch die Gewalt des Wassers zerschellt worden sein. Der Unterkiefer allein, der sich am frühesten loslöste, wird, auf den Grund gelangt, oft allein Aussicht auf Erhaltung gehabt haben. Die Körper der Landtiere hingegen, die entfernt von Gewässern leben, werden nach ihrem Tode durch den Einfluss der Atmosphäre zerstört. Was uns von dem Menschen der Vorzeit an Skelettteilen erhalten ist, das verdanken wir immer einer besonderen Art der Erhaltung. Man vergleiche nur die Unzahl von Werkzeugen und Geräten, die uns von dem Menschen der vorhistorischen Zeit Kunde geben, mit den wenigen Resten, die von seinem Körperbau uns erhalten worden sind. Die wenigen Knochen und Schädel aus der ältesten Steinzeit genügen kaum, um sich ein sicheres Bild von dem Menschen der damaligen Zeit zu machen. Seine Knochen treffen wir nur unter ganz besonderen Bedingungen erhalten in Höhlen eingebettet in der diluvialen eigenartigen Lehmerde, dem sogenannten Knochenlehm. Und selbst hier sind sie derartig erhalten, dass ein leises Berühren sie sofort zum Zerfallen in Staub brachte. Erinnern wir uns weiter daran, wie die Skelette der in Pompeji Verschütteten teilweise erhalten waren, sodass sie ebenfalls bei Berührung in Staub zerfielen, so wird man denen nicht viel entgegen können, die meinen,

dass die Knochen des Menschen sich schlechter erhalten, als die anderer Säugetiere. Allein man braucht gar nicht dieser Vermutung Raum zu geben, denn von den Gegenden, die ehemals von Landtieren bewohnt gewesen sind, steht es ja unzweifelhaft fest, dass sie jetzt unter Wasser liegen, versunken sind. Dann aber darf man nicht vergessen, dass die Landtiere viel weniger weit verbreitet gewesen sein können, vor allem aber in geringer Anzahl vorhanden waren. Bedenkt man, dass von dem *Archaeopteryx* nur an einer Stelle der Erde wenige Exemplare gefunden worden sind, so wird man sich hüten, aus dem Fehlen der Reste von Tiergruppen auf ihr Nichtvorhandensein zu schliessen.

Wenn in der Kreideformation Reste von Landpflanzen, wenn auch selten, gefunden sind, aber keine Reste von landbewohnenden Säugetieren und Vögeln, so wird man das den besonderen Verhältnissen zuzuschreiben haben, unter denen sich die Gesteine dieser Formation ablagerten und der schweren Erhaltbarkeit ihrer Knochen.

Einen Grund können wir deshalb nicht finden, der uns verböte, sämtliche Typen des Tierreichs in ihrem Ursprung zurückzuverlegen in die Zeit des Urgebirges. Wie wir oben sahen, müssen im ersten, dem archolithischen Zeitalter Lebewesen vorhanden gewesen sein. Man sieht in dem Gneis jetzt nicht mehr das Erstarrungsprodukt einer feurig-flüssigen Masse, die primitive Erstarrungskruste der Erdoberfläche, sondern glaubt nachweisen zu können, dass er ebenfalls ein Sedimentgestein ist. Dass aber das Vorkommen von Graphit, von Naphtha, also Kohlenstoff, ohne Thätigkeit von Organismen zu stande kommen könnte, erscheint vollständig ausgeschlossen. Diesen Thatsachen gegenüber hat das Fehlen von Resten der Organismen nicht viel zu bedeuten, zumal wir den Nachweis erbringen können, dass sie durch chemische Prozesse verändert worden sein müssen, sowie dass das Wasser und der hohe Druck und die Wärme einen gewaltigen Einfluss bei der Umbildung dieser Gesteine ausgeübt haben müssen.

Hätten wir so den Ursprung der Typen zurückverlegt in die archolithische Zeit, so fragt es sich, wie können wir uns, das heisst unter der Wirkung welcher Kräfte können wir die Bildung der ersten Lebewesen zu immer höheren uns vorstellen? Wollen wir die Deszendenzlehre als fruchtbare Hypothese gelten lassen, so müssen wir nach Verwerfung der natürlichen Zuchtwahl Antwort stehen auf diese Frage.

Dieselben Eigenschaften der lebenden Substanz, die wir heute wahrnehmen, die müssen wir als ewig ihr zukommend betrachten. Wir können die Haupteigenschaft der lebenden Substanz in der Selbstthätigkeit, der Aktivität finden, die direkt zielstrebig darauf gerichtet ist, sich den äusseren sich gerade darbietenden Lebensbedingungen anzubequemen oder anzupassen. Die lebende Substanz, das Protoplasma, wo es uns auch entgegentreten mag als selbständiger einzelliger Organismus, oder als Zelle eine besondere Funktion innerhalb eines Organismus ausübend, immer sahen wir es zielstrebig sich äussern, auf Anpassung bestrebt sein. Nicht durch zufällige Variationen, die durch blind wirkende Eigenschaften dieser lebenden Substanz hervorgebracht wurden, sind die Tiere entstanden, wie die Materialisten meinen, sondern durch von Anfang an zielbewusst wirkende Thätigkeiten. Ueber diese Eigenschaft der lebenden Substanz können wir nichts weiter aussagen. Sie ist da wie die Kräfte der Elektrizität, der Schwere und uns nicht etwa rätselhaft wie diese, sondern im Gegenteil eher fassbar. Das Wirken einer zielbewussten Eigenschaft wird aber immer ein rasches, schnelles sein müssen. Auf die Aenderung einer äusseren Lebensbedingung wird sofort das zielbewusst wirkende Protoplasma antworten. Sehen wir zu, ob uns Beobachtungen für diese Behauptung vorliegen.

Die lebende Substanz konnte sich nur entwickeln und ihre Eigenschaft, zielstrebig sich zu äussern, entfalten unter dem Einfluss der äusseren Existenzbedingungen im weitesten Sinne, unter dem Einfluss des Lichtes, der Wärme, der Luft und des Wassers, der Nahrung usw. Wie wirkt nun

die Nahrung beispielsweise auf ein Tier ein, sobald wir sie verändern, das heisst, sobald wir nicht die gewöhnliche Nahrung darbieten, sondern eine andere? Wenn man Vögeln, die sich von Fischen ernähren, diese Nahrung entzieht, und ihnen Körner zu fressen giebt und dies ein ganzes Jahr fortsetzt, so verwandelt sich die ursprünglich weiche Magenschleimhaut, die bisher nur Fischnahrung aufzunehmen bestimmt war. Sie verhärtet sich derartig, dass sie „in ihrem Aussehen und Struktur der harten sogenannten Hornhaut des Körnermagens einer Taube gleich.“⁽⁸⁵⁾ Wenn man hingegen einem Körnerfresser, etwa einer Taube, dauernd Fleischnahrung reichte, so wurde ihr Magen umgewandelt in einen echten Raubvogelmagen. Wir sehen aus diesen Beispielen, dass direkt und sofort die Zellen der Magenhaut den neuen Lebensbedingungen sich anpassen und zielstrebig sich derart umwandeln, dass sie der neuen Nahrung gerecht werden können.

Wenn wir uns erinnern, dass ein Organ im Körper niemals allein abändert, sondern dass durch seine Abänderung andere in Mitleidenschaft gezogen werden, die sich ebenfalls den neuen Bedingungen anzupassen bestreben, so wird uns, trotzdem erst wenige Experimente vorliegen, die plötzliche, sprungweise Entwicklung und ihre Bedeutung bei der Entstehung der Tier- und Pflanzenformen wenn auch nicht bewiesen, so doch wahrscheinlich gemacht.

Die Nahrung ist, so sahen wir, im stande, in den Zellen des Organismus derartige zielstrebigte Veränderungen hervorzubringen, das man ihr geradezu einen direkt umformenden Einfluss zuschreiben darf. Dass die Farben vieler Tiere, so von Vögeln, von der Nahrung abhängen, ist dem Züchter bekannt. Auch hier tritt die Aenderung nicht in unendlich langen Zeiträumen ein, wie es nach Darwin der Fall sein müsste, sondern sofort, plötzlich.

Die Färbung der Tiere ist uns in seiner Entstehung ein Rätsel. Nur einzelne Fälle kennen wir, in denen es gelungen ist, dasselbe zu lösen. Wie ist die wunderbare

Färbung eines Schmetterlingsflügels entstanden? Hat es hierzu unendlicher Zeiträume bedurft, oder entstand sie plötzlich? Durch Weismann wissen wir, dass es die Temperatur ist, die durch ihren direkt einwirkenden Einfluss Aenderungen hervorbringen kann.⁽⁸⁶⁾ Es giebt eine Anzahl von Schmetterlingsarten, die in doppeltem Kleide auftreten, je nachdem sie im Frühjahr oder Sommer fliegen. Jetzt kennt man ihre Zusammengehörigkeit und weiss, dass beispielsweise *Vanessa prorsa* und *Vanessa levana* zwei Varietäten derselben Art darstellen. Weismann brachte die Puppen der Sommerbrut (*V. prorsa*) in eine winterliche Temperatur, und zog so bereits im Sommer die Winterform (*V. levana*).

Eine Anzahl von Fällen, die bereits oben angeführt wurden, gehören hierher, indem sie die plötzliche Umgestaltung auf äussere Reize hin beweisen und das zielstrebige Wirken der lebenden Substanz bestätigen.

Da wir nun die Eigenschaften, die die lebende Substanz, das Protoplasma der Zellen uns in allen Lebewesen in übereinstimmender Weise zeigt, für ihr ewig zukommend ansehen, so haben wir auf Grund derselben die Frage nach der Art und Weise der Entwicklung zu beantworten.

Wie heutigen Tages das Protoplasma der Zellen in durchaus zielstrebigere Weise auch durchaus neue an dasselbe herantretende Bedingungen erfüllt, so wird es ewig gewesen sein. Es ist undenkbar, dass eine Gesetzmässigkeit aus einem Chaos sich hätte herausbilden können.

Die Entwicklung vom Niederen zum Höheren stellten wir uns als schnell vor sich gegangen vor. Sobald die äusseren Lebensbedingungen sich ändern, tritt eine Aenderung in dem Körperbau der davon betroffenen Wesen ein. Insofern nun diese Aenderungen in den Existenzbedingungen — diese im weitesten Sinne genommen — plötzlich sich einstellten, wird auch die Aenderung in der Organisation sich rasch vollzogen haben müssen. War aber die Aenderung über grössere Zeiträume ausgedehnt, so wird den

Lebewesen Zeit geblieben sein, sich allmählich diesen neuen Bedingungen anzubequemen. Was lehrt uns aber die Paläontologie und die Geschichte der Lebewesen? Ich meine, wir werden geradezu durch eine Betrachtung derselben dazu geführt, Zeiten anzunehmen, in denen eine plötzliche Entwicklung, bedingt durch veränderte Lebensbedingungen, stattfinden musste. Auf diese Zeiten musste unabänderlich eine solche folgen, in der die Anbequemung an die durch die neuen Existenzbedingungen hervorgebrachten Forderungen vollzogen war, eine Zeit der Ruhe. Eine solche Zeit, in der eine gewisse Harmonie zwischen organischer und anorganischer Natur erreicht ist, ist die unsere. Wenn wir diesen Gedanken uns aneignen, werden wir in dem Stillstand in der Entwicklung der Lebewesen seit Jahrtausenden, keinen Einwurf gegen die Entwicklungslehre überhaupt erkennen können.

Dass auch der Darwinismus in seinen Konsequenzen unbewusst dahin führte, plötzliche Umwandlungen annehmen zu müssen, sahen wir.

Für eine sprungweise Entwicklung der Lebewesen hat man vor allem auf die Erscheinungen der Metamorphose und des Generationswechsels hingewiesen. Die Gegner können gegen die Anführung dieser Erscheinungen ins Feld führen, dass die Entwicklungsweise, wie sie heute sich bei dem Generationswechsel vollzieht, abgekürzt sei und dass nichts hindere, anzunehmen, dass er auch auf dem Wege der Zuchtwahl in unendlich langen Zeiträumen entstanden sei. Aus diesem Grunde sahen wir uns oben nach Beispielen um, die uns eine sprungweise Entwicklung bewiesen, die zum ersten Male vor unseren Augen sich vollzog.

Für eine Anzahl von Erscheinungen müssen wir aber geradezu eine sprungweise Entwicklung annehmen, da sie nicht anders gedacht werden können. Hierher gehören die Entstehung der Landtiere aus Wassertieren und die Entstehung der meisten Formen des Parasitismus. Weismann sagt einmal, es würde ein höchst wunderbarer Zufall sein,

wenn bei einer plötzlichen Abänderung zahlreicher Körperteile diese alle gerade so abänderten, dass sie zusammen wieder ein Ganzes bildeten, das mit den veränderten äusseren Bedingungen genau stimmt. Die Betrachtung der lebenden Substanz der Zellen und ihrer Funktionen, eine grosse Anzahl von Thatsachen hat uns gezeigt, dass im Organismus Eigenschaften vorhanden sein müssen, die zielstrebig das Zweckmässige hervorbringen, das heisst das, was mit den veränderten äusseren Bedingungen harmoniert.

Der Uebergang der Wassertiere in Landtiere zeigt uns unwiderleglich, wir mögen ihn uns ausdenken, wie wir wollen, dass bei dieser plötzlichen Abänderung zahlreicher Körperteile alle so sich umbildeten, dass sie zusammen wieder ein Ganzes bildeten, das mit den veränderten äusseren Bedingungen genau stimmt. Der Uebergang der Wasserbewohner zu Landbewohnern zeigt, wie Roux bis ins Kleinste ausgeführt hat, wie die Umbildung fast aller Organe des Körpers, die als eine Vervollkommnung aufzufassen ist, nicht nach und nach vor sich gegangen sein kann, sondern „eine gleichzeitige gewesen sein muss, weil günstige Variationen bloss einzelner Teile auf einmal das Ueberschreiten dieser Periode nicht ermöglicht hätten.“ Wenn man auch zugesteht, dass die Wassertiere erst nur versuchsweise kurze Zeit, dann längere Zeit ihren Aufenthalt auf dem Lande nahmen, so sind die Veränderungen, die auch ein noch so kurzes Verlassen des Wassers bewirkt, doch ungeheure. Das Tier wird, wie Roux ausführt, zunächst seinen Körper vielmal schwerer empfinden, als es im Wasser der Fall war. Die Muskeln müssen abändern, um die neuen Bewegungen auf dem Lande ausführen zu können; und das gleiche gilt von den Knochen, den Knorpeln und Bändern, von denen jetzt andere Leistungen verlangt werden. Diese werden durch die bestimmt gerichtete, zielstrebigste Variation stärker und kräftiger sich ausbilden. Die Blutverteilung im Körper muss sich ändern, Sauerstoffmangel muss eintreten, da die Lungen, die bisher neben den Kiemen in Thätigkeit waren,

nun allein den gesamten Bedarf beschaffen müssen. Die Sinnesorgane ändern ab, indem sie auf dem Lande ungewohnte Eindrücke empfangen. Wenn Roux den funktionellen Anpassungs- oder Selbstregulationsmechanismen, deren Vorhandensein wir der lebenden Substanz als solcher zuerkannten, diese Umänderungen zuschreibt, so stimmen wir mit ihm überein. Nur insofern er glaubt, eine Entstehung derselben annehmen zu müssen, weichen wir von ihm ab, da für uns die lebende Substanz ohne diese Eigenschaften nicht mehr lebende Substanz ist, sowie dass wir weiter die Herausbildung derselben aus der anorganischen Substanz leugnen mussten, die durch nichts erklärt wurde und unsere Erfahrung das gerade Gegenteil uns nahe legte.

Eine gleiche plötzliche Umwandlung, eine schnelle Anpassung und damit bedingte Aenderung in der gesamten Organisation muss bei den Wesen sich vollzogen haben, die das freie Leben vertauschten mit einem parasitären, die Nahrung und Wohnung in oder auf einem lebenden Wesen fanden. Wenn wir heute mit Leuckart die Parasiten von frei lebenden Tieren herleiten, so haben wir dazu eine Berechtigung, ja die Embryologie dieser Wesen zwingt uns geradezu, dieser Anschauung uns anzuschliessen. ⁽⁸⁷⁾

Denken wir uns eine Wurmart, die bisher ein freies Leben führte, plötzlich in ein anderes Lebewesen verschlagen, so sind zweierlei Möglichkeiten vorhanden. Entweder sind die neuen Verhältnisse derart, dass ein Weiterleben unmöglich ist, — dann wird die Wurmart zu Grunde gehen; oder aber es gelingt ihr, sich den neuen Existenzbedingungen anzupassen. Diese Anpassung muss aber eine sofortige sein, indem nach einem bestimmten Ziele die nötigen Veränderungen eintreten, damit der Organismus existenzfähig bleibe.

Wir betrachten die Bandwürmer als aus freilebenden Saugwürmern hervorgegangen. Ob nun die Jugendformen in die Wirte, beispielsweise ein Wirbeltier einwanderten, oder die geschlechtsreife Form einer Wurmart, bleibt sich für unsere Betrachtung gleich. In jedem Falle müssen die

Aenderungen, die durch den Wechsel des Wohnortes nötig geworden sind, und die in einer Aenderung der Nahrung, der Atmung usw. sich zeigen, sofort eintreten, wenn anders das Tier nicht zu Grunde gehen soll. Wenn aber bei dem Uebergang der Wassertiere auf das Land die Anpassung insofern allmählich sich vollzieht, als die Tiere erst zeitweise, dann dauernd ans Land gingen, so kann bei der Entstehung des Parasitismus hiervon nur selten die Rede sein. Die Jugendform oder Larve einer Wurmart, die einmal in ein Wirbeltier geraten ist, hat nur die Wahl zwischen sofortiger Anpassung oder Absterben.

Wie wir vor allem durch die bekannten Beobachtungen von Leo Gerlach wissen, sind die Tiere in ihrer embryonalen Zeit weit anpassungsfähiger als im ausgebildeten Zustande. Je jünger die Embryonen sind, desto eher sind sie äusseren Eindrücken zugänglich, wie das Experiment zeigt. „Ein jüngerer Embryo,“ sagt Gerlach, „ist sowohl in Bezug auf seine allgemeine Körperform, als auch hinsichtlich seiner Organanlagen plastischer, exzessiver, es ist ihm noch nicht das starre, unnachgiebige Gepräge aufgedrückt, das wir bei dem ausgebildeten Tiere finden.“⁽⁸⁸⁾ Wir haben somit ein Recht für jene Zeit, in der die Vorfahren der heutigen Organismenwelt sich noch in einem embryonalen Zustande befanden, eine grössere Umbildungsfähigkeit, vor allem aber eine schnelle, plötzliche Art derselben anzunehmen. Es geht nicht an, die Verhältnisse der jetzigen Zeit, der Quartärzeit ohne weiteres für identisch zu halten mit denen des archo- und paläolithischen Zeitalters. Die Auswirkungen der Typen, die Umwandlungen und die Entwicklung der früheren Zustände sind als Vorbereitungen für künftige Zustände aufzufassen, und deshalb werden sie rascher vorübergegangen sein, je jünger, je biegsamer die Wesen waren, je weniger sie bestimmten Existenzbedingungen anbequem waren. Damit kommen wir zu dem Ergebnis, dass die Entwicklung der Lebewesen von Anfang an auf etwas Zukünftiges gerichtet ist, dass Eigenschaften der lebenden Substanz vorhanden

sind, die dieses künftige Ziel zu erreichen suchen, in Abhängigkeit von den umgebenden Existenzbedingungen, und den allgemeinen physikalisch-chemischen Gesetzen.

Eine Erklärung dieser zielstrebig wirkenden Eigenschaften zu geben, ist noch Niemandem geglückt. Unbegreiflich würde es sein, wie die Harmonie, die zwischen den Naturkräften besteht, sich erst hätte entwickeln sollen... die Naturkräfte sind für uns in ihrer zielstrebigten Gesetzlichkeit ewig wirksam. „Die Summe der Naturkräfte sind die permanenten Willensäußerungen einer Einheit, welche der Naturforscher nicht vollständig aus der Beobachtung der Einzelheiten konstruieren kann, aber wahrlich doch noch weniger wegzuleugnen das Recht hat. Denn gingen die Naturkräfte nicht von einer Einheit aus, wären sie nicht gegen einander abgemessen, so könnten sie unmöglich etwas Harmonisches, in sich Fortbestehendes erzeugen. Diese Einheit ist doch wohl dieselbe, die der Mensch vor aller Naturforschung gefühlt und geahnt hat, und deren Einheit und Unbeschränktheit er mit dem Worte Gott bezeichnet hat.“⁽⁸⁹⁾ Das Verursachende ist der Wille, die Schöpfung die That GOTTES.^(90.)

Anmerkungen.

1 p. 8. Möbius hat seine Ansichten zuerst niedergelegt in der Abhandlung, die den Titel führt: Der Bau des Eozoon canadense nach eigenen Untersuchungen verglichen mit dem Bau der Foraminiferen, im 25. Band der Paläontographica 1878 sowie in einer Schrift: Ist das Eozoon ein versteinerter Wurzelfüßler oder ein Mineralgemenge, Halle 1879. Möbius ist zu dem wohl jetzt von den meisten Zoologen (Leuckart sprach sich sofort zustimmend aus) anerkannten Ergebnisse gekommen, dass die Bildungen, die als Porenkanäle und Kanalsysteme beschrieben wurden, mit den gleichnamigen Bildungen des Wurzelfüßlerkörpers nichts zu thun haben, da die charakteristische Regelmässigkeit fehlt. Seine ausgezeichneten Abbildungen sind die ersten genauen. Jeder, der sie betrachtet, wird sich wundern, wie der Meinung der Mineralogen (wie Zirkel und Rosenbusch), dass diese vermeintliche „Morgenröthe der organischen Schöpfung“ ein Mineralkörper sei, solange die Anerkennung gefehlt hat. Das Eozoon wird zusammengesetzt aus Serpentin und Chrysolith und aus Kalk, in dem Kieselsalze bei der Erstarrung verschiedene stengel- und plattenartige Gestalten annehmen.

2. p. 8. Möbius wies auf der Naturforscher-Versammlung in Hamburg 1876 in einem Vortrage über die marine Fauna nach, dass der sogenannte Bathybius, der als Urschleim den Boden der Meere überziehen sollte, nur ein Niederschlag von Gyps im Meerwasser ist, wie er sich bildet, wenn man Alkohol Seewasser zusetzt.

3. p. 8. Zum näheren Verständniss sei die Einteilung in Zusammenhang gegeben, wie sie die Geologie für den Bau der Erdrinde aufgestellt hat. Man unterscheidet als ältesten Zeitraum 1. das archolithische Zeitalter, das Urgebirge, in dem Tier- und Pflanzenreste fehlen. Es zerfällt in den Urgneis, die laurentische und die metamorphische Schieferformation. 2. Das paläolithische Zeitalter umfasst die kambrische, die Silur-, die Devon-, die Steinkohlen- und die permische Formation. 3. Das

mittlere oder mesolithische Zeitalter (die Sekundärzeit) umfasst die Trias-, die Jura- und die Kreide-Formation. 4. Die Neuzeit endlich zerfällt in die Tertiär- und Quartär- oder Diluvial-Formation und endlich in die Alluvial- oder moderne Formation. Die Mächtigkeit beträgt ungefähr für das erste Zeitalter 50 000 Fuss, für das zweite 2800 Fuss, für das dritte 1500 Fuss, für das vierte nur 350 Fuss (nach Zittel).

4. p. 9. Neumayr, Melchior, Erdgeschichte. 1. Bd. allgemeine Geologie, 2. Bd. beschreibende Geologie. Leipzig 1884—1887.

5. p. 14. Dames, hat seine Untersuchungen niedergelegt in den Sitzungsberichten der k. preuss. Akad. d. Wissensch. 1882, sowie in einer grösseren Abhandlung.

6. p. 23. His, Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. 16. Brief, die spezifische Physiognomie der Embryonen. Fig. 132—140.

7. p. 27. H ä c k e l hat sich in der neuen Ausgabe seiner Anthropologie gegen His, „einen unserer ersten Anatomen und Embryologen“, vor allem gegen H e n s e n, den Kieler Physiologen gewendet, der in einer Schrift unter dem Titel „Die Plankton-Expedition und H ä c k e l s Darwinismus“, Kiel 1891, sich gegen Angriffe H ä c k e l s verteidigt. Die epochemachenden Untersuchungen H e n s e n s waren von H ä c k e l in einer Art und Weise vor einem grösseren Leserkreis besprochen worden, dass der Kieler Zoologe K. Brandt in den Schriften des Naturw. Vereins für Schleswig-Holstein Bd. 8 Heft 2 sich bereits genötigt gesehen hatte, darauf zu antworten, da er auch angegriffen worden war. Die Behauptungen H ä c k e l s werden von Brandt als u n w a h r zurückgewiesen. Er sagt weiter: „Es ist eben für H ä c k e l s Kampfesweise charakteristisch, dass er in erster Linie bestrebt ist, den Gegner lächerlich zu machen, oder ihn als recht dumm hinzustellen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist ihm jedes Mittel recht. Eine möglichst flüchtige Lektüre und Verdrehen dieses oder jenes Satzes führt zuweilen schon zu einem solchen Ergebnis, wenn nicht, so wird etwas untergeschoben.“ Verdrehungen der H e n s e n s c h e n Worte usw. werden weiter H ä c k e l nachgewiesen. H e n s e n selbst konnte in seiner Entgegnung nicht umhin diese Kampfesweise nachdrücklich an den Pranger zu stellen und dabei der früheren H ä c k e l s c h e n Unwahrheiten zu gedenken.

Zunächst weist H e n s e n ebenfalls auf die H ä c k e l s c h e Kampfesweise hin, indem er sagt: „Er (H ä c k e l) nimmt einen Brocken, phantasiert sich darüber den möglichst grossen Unsinn

zurecht, schiebt diesen seinem Gegner unter und widerlegt das glorios. Dabei rechnet er sogar ganz richtig, denn seine Schüler halten wohl Alles von ihm für völlig klar und richtig und wollen nichts auch nur lesen, was sie in diesem Glauben stören könnte. Die Kollegen meines Phylon werden mich vielleicht bemitleiden, dass ich mich solchem Kampf stellen soll“, und an anderer Stelle derselben Seite 22 sagt er bei einer Zurückweisung der Angriffe Häckels gegen Du Bois Reymond: „Mein Urteil über solches Verhalten fällt zu scharf aus, als dass ich es drucken lassen möchte.“ — Für uns von Interesse ist das Urteil Hensens über Häckels schriftstellerische Thätigkeit, er sagt S. 44: „Häkel geht viel weiter, er ist nicht nur Fachgelehrter in allen genannten und einigen anderen naturwissenschaftlichen Fächern, er ist ausserdem noch Theologe und hat dabei recht deutlich gezeigt, dass es doch nicht ganz gleichgültig ist, wie weit man sein Gebiet ausdehnt. Einen so üblen und das Ansehen der Naturwissenschaften so schwer schädigenden Erfolg, wie ihn Häkel in dieser Richtung gehabt hat, habe ich nicht geglaubt erwarten zu dürfen. Wie konnte aber Häkel doch die Natur der allermeisten Menschen so völlig verkennen, wie er das gethan hat, und was hatte er für Alles das, was er zu zerstören bemüht war, als Ersatz darzubieten? Etwas Unfruchtbareres und Oederes als sein Monismus war doch kaum zu denken! Diese Niederlage hätte er uns wohl ersparen können! — In einem besonderen Abschnitt, der überschrieben ist „Erschwerende Umstände für die Verteidigung“, kommt Hensen, und deshalb haben wir es nötig, auf sein Werk einzugehen, auf die auch von uns verdammtten erfundenen Abbildungen. Er betont, wie es schwer sei, mit Häkel zu streiten, da er besonders im Auslande angesehen sei, und fährt fort: „Weit schwerer aber wiegt für mich Folgendes. Es sind Häkel so erhebliche und mutwillige Vergehen gegen die Wissenschaft in unwiderlegbarer Weise nachgewiesen worden, dass zwar eine Nachsicht im persönlichen Verkehr möglich ist, aber bei wissenschaftlicher Diskussion die Sachlage in der That recht schwierig wird.“ Hierauf führt er sämtliche Häkel nachgewiesene — sagen wir Unregelmässigkeiten auf, so den dreimaligen Abdruck desselben Clichés, die Veränderungen an Abbildungen menschlicher Embryonen, die H. „so umzeichnete und in ihren einzelnen Teilen veränderte, dass sie entgegen der Wahrheit einander möglichst ähnlich wurden; und endlich die erfundenen Abbildungen.“ — Die Häkelsche Erwiderung ist äusserst geschickt. Er geht auf den Hauptpunkt,

Abbildungen erfunden zu haben, garnicht ein, und wendet die Sache so, als habe His und Hensen ihm nur vorgeworfen, Abbildungen schematisiert zu haben, und als würde er von klerikalen und konservativen (Leipziger Zeitung) Zeitungen verfolgt. Der Kritiker dieser Zeitung ist als Zoologe wie als Mensch jedoch gleich anerkannt und geschätzt und wird es zu tragen wissen, wenn man ihm Parteilichkeit vorwirft. Häckel sagt weiter sehr bezeichnend: „Was würde geschehen, wenn ich diesen litterarischen Ehrenstreit zwischen mir und Herrn His wirklich vor Gericht brächte? (Freunde haben ihm nämlich geraten, die fortdauernden Vorwürfe der Unwahrheit nicht auf sich sitzen zu lassen.) Ein Richter-Kollegium würde vielleicht, auf rein formale Scheingründe (!) gestützt, mich schuldig sprechen. Eine Jury hingegen, welche aus sachkundigen, unparteiischen und ehrlichen (!) Fachgenossen bestünde, würde mich ganz sicher einstimmig frei sprechen.“ Ob dann wohl die ersten unserer Zoologen, die C. Claus in Wien, Semper in Würzburg, Götte in Strassburg, Vogt in Genf, Metschnikoff in Odessa, Dohrn in Neapel, Kleinenberg in Messina, die Du Bois Reymond, Virchow, Kölliker, Agassiz usw. mit in diese Jury von Häckel gezählt werden würden? Ich glaube kaum! Denn für alle Zoologen gilt, Gott sei Dank, noch das Wort: *amicus Plato, sed magis amica veritas!*

8 p. 42. Karl Ernst von Baer, Studien aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, der Reden und Aufsätze vermischten Inhalts zweiter Teil. St. Petersburg 1876.

9. p. 42. Sempers Untersuchungen sind in den Arbeiten des Würzburger zoologischen Institutes 1874 und 1875 niedergelegt.

10. p. 43. Dohrn, der Ursprung der Wirbeltiere und das Prinzip des Funktionswechsels. Leipzig 1875.

11. p. 46. Gegenbaur im Morphologischen Jahrbuche Bd. 1.

12. p. 48. C. Claus, Lehrbuch der Zoologie. 5te Auflage 1891.

13. p. 57. Fechner, Einige Ideen zur Schöpfungs- und Entwicklungsgeschichte der Organismen. Leipzig 1873.

14. p. 59. Eduard von Hartmann, Wahrheit und Irrtum im Darwinismus. Berlin 1875.

15. p. 60. Greeff hat seine Beobachtungen bis jetzt nur in kleinen Mitteilungen niedergelegt in den Sitzungsberichten der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg 1890, 1891.

16. p. 63. Hamann, Beiträge zur Kenntnis der Histologie der Echinodermen. Jena, 1884—1889. Heft 2, Anatomie der Seesterne.

17. p. 65. Während der Korrektur geht mir eine Arbeit des Dorpater Zoologen v. Kennel zu, der thatsächlich die Wirbeltieraugen von den Augen der Ringelwürmer herleitet. (Ueber die Ableitung der Vertebratenaugen von den Augen der Anneliden in den Sitzungsberichten der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft 1891 erschienen.) Auch er dreht die Ringelwürmer derart herum, dass der Bauch zum Rücken, ihr Bauchmark zum Rückenmark der Vertebraten wird. Bei den Urvertebraten giebt es vier Augen! Warum? weil bei den höheren Ringelwürmern sich vier finden! Die vier Augen lässt Kennel in einer Querreihe stehen, die mittleren sinken in die Tiefe, die seitlichen verschmelzen und bilden ein unpaares Auge, das Parietalaug, das ich bei den Vorfahren der Wirbeltiere näher besprochen habe. Die Phantasie Kennels im Einzelnen zu verfolgen, erlasse man mir. Es genügt, wenn solche Expektorationen einmal gedruckt sind!

18. p. 66. Semon, die Entwicklung der Synapta digitata und die Stammesgeschichte der Echinodermen in der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 22. 1888. Ich selbst hielt Anfangs an den Lovénschen Deutungen fest, wie sie durch Carpenter modifiziert waren. Nachuntersuchungen in anderen Typen brachten mich zu den gleichen Anschauungen und ich stehe nicht an, meine frühere Polemik zurückzunehmen und die Gedanken Semons als richtig anzuerkennen.

19. p. 79. Diese von Häckel aufgestellte Hypothese ist bereits durch den Bonner Zoologen Ludwig zurückgewiesen worden in seinen Morphologischen Studien an Echinodermen. Leipzig. 1. Band. 1877—1879.

20. p. 94. Vergl. hierüber Neumayr, Erdgeschichte. 1. Band.

21. p. 100. Darwin, die Ahstammung des Menschen. 1875.

22. p. 100. Huxley, Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur. Braunschweig 1863.

23. p. 106. Karl Snell, der an der Universität Jena bereits in den 50er Jahren über die Entwicklungslehre Vorlesungen hielt, legte seine Gedanken zuerst nieder in der Schrift: Die Schöpfung des Menschen. Leipzig 1863.

24. p. 106. Lucä, Abhandl. d. Senckenberg. Gesellschaft. — Weiter sei hingewiesen auf die wichtigen Schriften von Aeb y über die Schädelformen des Menschen und der Affen, Leipzig 1867 und Bischofs Abhandlungen über „die Verschiedenheit der Schädel-

bildungen des Gorilla, ...“ München 1867, und über die Grosshirnwindungen des Menschen, 1868, Giebel, eine antidarwinistische Vergleichung der Menschen- und Orangschädel, in der Zeitschrift für die ges. Nat. 1866. Burmeister, Geschichte der Schöpfung. Leipzig, 1867.

25. p. 107. Die Anmerkung, in der K. E. von Baer diese gleiche Anordnung der Muskeln bespricht, sei hier abgedruckt: Die Uebereinstimmung der drei Muskeln mit denen des menschlichen Fusses, die ein so wichtiges Argument für Huxley abzugeben scheinen, besteht darin, dass ein langer Wadenmuskel und ferner ein kurzer Beuger und ein kurzer Strecker der Zehen beim Menschen wie beim Gorilla sich vorfinden. Der lange Wadenmuskel hat mit der Handbildung nichts zu thun, da er die Zehen nicht erreicht, sondern am Mittelfuss aufhört, ist aber bei den Affen sehr notwendig, um die nach innen gekehrte Sohle der hinteren Extremität nach unten zu kehren; der kurze Beuger und der kurze Strecker kommt allen Säugetieren zu und hängt mit dem Dasein des Fersenhöckers zusammen, da die Hand fehlt. In Reden, gehalten in wissensch. Versamml. u. klein. Aufsätze vermischten Inhalts. 2. Teil. Studien aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. St. Petersburg 1876.

26. p. 107. Baer führt diesen Satz bis in seine Einzelheiten aus. Es kann Jeder, der über diese Frage sich genaue Kenntniss verschaffen will, nicht genug auf die durch Abbildungen erläuterte Darstellung des grossen Embryologen hingewiesen werden.

27. p. 108. Wiedersheim, der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. Freiburg 1887.

28. p. 110. Leydig, F., Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien, anatom.-histolog. Untersuchung. Frankfurt 1890. (Abhandl. Senckenb. Gesellschaft.)

29. p. 112. Die ganze Stelle verdient im Zusammenhang wiedergegeben zu werden. S. 87 heisst es: „Wie seine Länge (des Wurmfortsatzes), so schwankt auch seine Weite ganz ausserordentlich und dies gilt auch für die an seinem Eingange liegende halbmondförmige Schleimhautfalte, kurz, alles weist auf den rudimentären Charakter hin und erlaubt andererseits den sicheren (!) Schluss auf eine frühere grössere Länge des Darmrohres. Eine Stütze (!) hierfür wird auch durch das Verhalten des Coecums, welches ebenfalls gewissen Grössen- und Formschwankungen unterliegt, geliefert.“

30. p. 116. Die erste Zusammenstellung solcher pathologischer schwanzähnlicher Bildungen findet sich bei Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie. 1. Leipzig 1872. Einige

weitere Beobachtungen sind beschrieben von Lissner, in Virchows Archiv. 1885. Schwanzbildung beim Menschen, von Braun, im zoolog. Anzeiger. 5. Bd. 1882.

31. p. 116. Auf das am nächsten liegende, die Krümmung des vierten und fünften Fingernagels aus der Gestalt der Finger zu erklären, kommt man natürlich nicht. Die beiden Nägel müssen eine stärkere Wölbung zeigen, als die übrigen, da der vierte und fünfte Finger einen geringeren Durchmesser haben, als die anderen drei Finger.

32. p. 123. Karl Snell veröffentlichte im Jahre 1863 ein kleines Werk, die Schöpfung des Menschen. Nach seinem Tode erschienen die Vorlesungen über die Abstammung des Menschen, aus dem handschriftlichen Nachlasse herausgegeben von R. Seydel. Leipzig 1887.

33. p. 125. Fechner, Einige Ideen zur Schöpfungs- und Entwicklungsgeschichte der Organismen. Leipzig 1873.

34. p. 128. Eine ausführliche Beschreibung der Höhlen giebt Dawkins in seinem Buche: Die Höhlen und die Ureinwohner Europas. Deutsch von J. W. Spengel. Leipzig und Heidelberg 1876. Ueber die deutschen Höhlen muss man die speziellen Aufsätze im Archiv für Anthropologie, in den Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien u. a. nachsehen.

35. p. 130. Hierüber vergl. man die Abhandlung von Lindenschmit über die Tierzeichnungen auf den Knochen der Thayinger Höhle in dem 9ten Band des Archivs für Anthropologie. Braunschweig 1876, sowie den Aufsatz von L. Rüttemeyer, die Knochenhöhle von Thayingen bei Schaffhausen, ebenda Band 8 und in den Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich, den Aufsatz von F. Merk, Band 19 1875, der durch 8 Tafeln erläutert wird.

36. p. 130. Quatrefages, das Menschengeschlecht. Uebersetzt bei Brockhaus, Leipzig 1873 als 31. Band der internationalen wissenschaftlichen Bibliothek.

37. p. 131. Die Abhandlung von Huxley führt den Titel: Evidence as to man's place in nature. Deutsch, Braunschweig 1863. Die Entgegnung Schaaffhausens findet man in den Sitzungsberichten der physikal. Sektion der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1863.

38. p. 131. Spengel, Schädel vom Neanderthal-Typus, mit 4 Tafeln im Archiv für Anthropologie. 8. Band 1875.

39. p. 132. Die Annahme, dass der Neanderthalschädel pathologisch verändert sei, berührt unsere Anschauung nicht.

Virchow hat nachgewiesen, dass der Neanderthallmann, dem der Schädel zugehörte, an Knochengicht gelitten hat, dass aber die Form des Schädels nicht pathologisch verändert sei. (Vergl. Spengel am selben Ort s. 62. 63.)

40. p. 136. Fechner, Gustav, Einige Ideen zur Schöpfungs- und Entwicklungsgeschichte der Organismen. Leipzig 1873.

41. p. 150. Kölliker, v., Ueber die Darwinsche Schöpfungstheorie, in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 14. 1864, im Anatomischen Anzeiger 2ter Jahrgang 1887.

42. p. 151. Albert Lange, Geschichte des Materialismus. Iserlohn. 3. Aufl. 1876.

43. p. 152. Eduard v. Hartmann, Wahrheit und Irrtum im Darwinismus. Eine kritische Darstellung der organischen Entwicklungstheorie. Berlin 1875.

44. p. 158. Häckel, die Hypogenesis von Aurelia aurita. Jena 1881.

45. p. 159. Semper hat diese Fälle in seinem Buche über die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere, Leipzig 1880, zusammengestellt.

46. p. 160. F. E. Schulze, Ueber Trichoplax adhaerens, in den Abhandlungen der K. preuss. Akademie der Wissenschaften. Berlin 1891.

47. p. 161. Forel, La faune profonde de lacs suisses. Mémoires couronné par la Société helvétique des sciences naturelles. Mémoires Bd. 29. 1885, vergleiche auch L. v. Graff, die Fauna der Alpenseen. Graz. 1887.

48. p. 162. Leuckart, Die Parasiten des Menschen. 2. Aufl. 1. Bd. 1879, und in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 30. 1878. Ein weiterer Fall von Pädogenie sei an dieser Stelle noch aufgeführt. Nach den Untersuchungen von Strubell, eines Leuckartschen Schülers, ist das Weibchen des Rüben-Nematoden Heterodera Schachtii, eine geschlechtsreif gewordene Larvenform. Das weibliche Tier bleibt auf dem Larvenstadium stehen, während das Männchen sich vollständig ausbildet, es behält dessen Charaktere im Bau und Lebensweise bei und pflanzt sich im Larvenstadium fort. Wir haben also auch hier — wenn auch nur auf die weibliche Generation beschränkt — die Pädogenie vor uns, wie sie eine neue Art erzeugt hat. (Vergl. die Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Rüben-Nematoden, in der Bibliotheca zoologica, herausgeb. v. Leuckart u. Chun. Heft 2. Kassel 1888.)

49. p. 163. Grassi und Rovelli im Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. 5. 1889.

Hamann, In Gammarus pulex lebende Cysticerkoiden mit Schwanzanhängen in der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1889 und 1891.

50. p. 164. Hamann, Ueber erwachsene kimentragende Tritonen, ebenda 1880. Hier ist auch die übrige Literatur aufgeführt.

51. p. 165. Weismann, Studien zur Deszendenztheorie. Leipzig. 1875, 1876.

52. p. 167. Haeckel, Monographie der Medusen. Teil 1. p. 476. u. a. O.

53. p. 169. C. Claus in seinem Lehrbuche der Zoologie. 5te Auflage. Mit 869 Holzschnitten. Marburg 1891.

54. p. 181. Charles Darwin, Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, übersetzt von Carus. 6. Aufl. 1876. Das zweite Kapitel behandelt die Abänderungen im Naturzustande ausführlich.

55. p. 186. Wiegand, der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers. Braunschweig 1874.

56. p. 187. Entstehung des Menschen. Band 1.

57. p. 188. Diese Stelle ist zitiert nach Askenasy, Beiträge zur Kritik der Darwinschen Lehre 1872. Seite 11. Hier finden sich auch die übrigen her gehörigen Stellen aus Darwins Werken aufgeführt.

58. p. 188. Askenasy, Beiträge zur Kritik der Darwinschen Lehre. Leipzig 1872. Nägeli, Ueber Begriff und Entstehung der naturhistorischen Art. München 1865.

59. p. 192. Eduard von Hartmann, Wahrheit und Irrtum im Darwinismus. Eine kritische Darstellung der organischen Entwicklungstheorie. Berlin. 1875.

Dieses Werk giebt die beste, sachgemässeste Kritik des Darwinismus von philosophischer Seite und kann nicht genug darauf hingewiesen werden.

60. p. 194. vergl. Snell, Vorlesungen über die Abstammung des Menschen. Leipzig 1887. s. 182.

61. p. 194. zitiert nach von Hartmann, Wahrheit und Irrtum im Darwinismus.

62. p. 199. In den Reden zweiter Teil.

63. p. 203. v. Hartmann, Wahrheit und Irrtum im Darwinismus. p. 141.

64. p. 203. Diese Erkenntnis findet schon ihren Ausdruck in den Werken von Snell, von Baer, vor allem von v. Hartmann.

65. p. 207. Dohrn, der Ursprung der Wirbeltiere und das Prinzip des Funktionswechsels, zitiert von K. E. von Baer, im zweiten Bande seiner Reden Seite 477.

66. p. 214. Liebig, Chemische Briefe.

67. p. 217. Du Bois Reymond, Ueber die Grenzen des Naturerkennens.

68. p. 221. Pflüger, Ueber die teleologische Mechanik der lebendigen Natur. Bonn. 1877.

69. p. 223. Roux, Der Kampf der Teile im Organismus. Leipzig 1881.

70. p. 232. Hamann, Ueber die Entstehung der Keimblätter. Ein Erklärungsversuch, in der Internationalen Monatschrift für Anatomie und Physiologie, herausgegeben von Krause. Bd. 7. 1890.

71. p. 233. Cienkowski, Beiträge zur Kenntnis der Monaden, im Archiv für mikroskopische Anatomie, Band 1. 1865.

72. p. 234. Bunge, Lehrbuch der physiologischen Chemie, das erste Kapitel, dem verschiedene Beispiele entnommen wurden, enthält unter der Aufschrift Mechanismus und Teleologie die Ergebnisse zusammengestellt, zu denen die Physiologie geführt hat.

73. p. 235. Metschnikoffs Untersuchungen sind an verschiedenen Stellen niedergelegt, unter anderen in den Arbeiten des zoologischen Institutes der Universität Wien, Bd. 5. 1884. In Virchows Archiv f. patholog. Anatomie, Physiologie u. klinische Medizin. Bd. 96. 1884. Bd. 97. 1884. Bd. 107. 1886. Bd. 109. 1887.

74. p. 236. Bunge, Lehrbuch der physiologischen Chemie. Leipzig. 2. Aufl. 1889.

75. p. 240. Liebig, Justus von, Chemische Briefe. Heidelberg.

76. p. 245. Nägeli, Ueber Begriff und Entstehung der naturhistorischen Art. München 1865.

77. p. 252. Zopf, die Bakterien, in Schenks Handbuch der Botanik. Breslau. Trewendt.

78. p. 256. Virchow, die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat. Rede, gehalten auf der 50sten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München 1877. Berlin. 1877.

79. p. 258. Du Bois Reymond, Ueber die Grenzen des Naturerkennens. Ein Vortrag, gehalten auf der 45sten Ver-

sammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Leipzig 1872. Leipzig 1873. Dritte Auflage.

80 p. 260. Snell, Karl, Die Streitfrage des Materialismus. Ein vermittelndes Wort. Jena 1858.

81. p. 261. vergl. Bunge, Lehrbuch der physiologischen Chemie. 1stes Kapitel.

82. p. 265. In neuester Zeit hat Bütschli versucht, feine Schäume aus Seifenlösungen und Benzin usw. herzustellen und geglaubt, dass die Eigenschaften, die diesen zukommen, die gleichen seien, wie sie für das Protoplasma charakteristisch sind. Bütschli ist überzeugt von der prinzipiellen Uebereinstimmung der amöboiden Plasmabewegung mit den geschilderten Strömungen der Oelschaumseife-Tropfen! siehe die Verhandlungen d. Naturhist.-Med. Vereins zu Heidelberg. 4. Bd. 1889. 1890.

83. p. 267. Schopenhauer, Welt als Wille und Vorstellung. 1. Band. p. 136. Leipzig, Brockhaus. 6. Aufl. 1887.

84. p. 269. Die Virchowsche Rede, die Freiheit der Wissenschaft, (s. oben Anm. 78) war die Antwort auf Häckels Münchner Rede.

85. p. 282. Semper, die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere. Leipzig 1880.

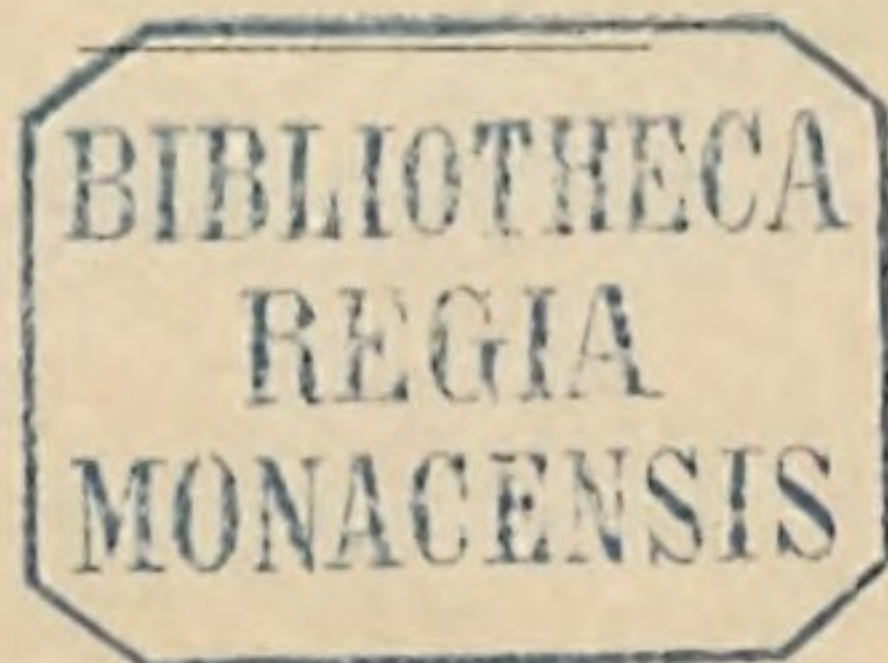
86. p. 283. Weismann, Studien zur Deszendenztheorie. 1 u. 2. Leipzig, 1875—76.

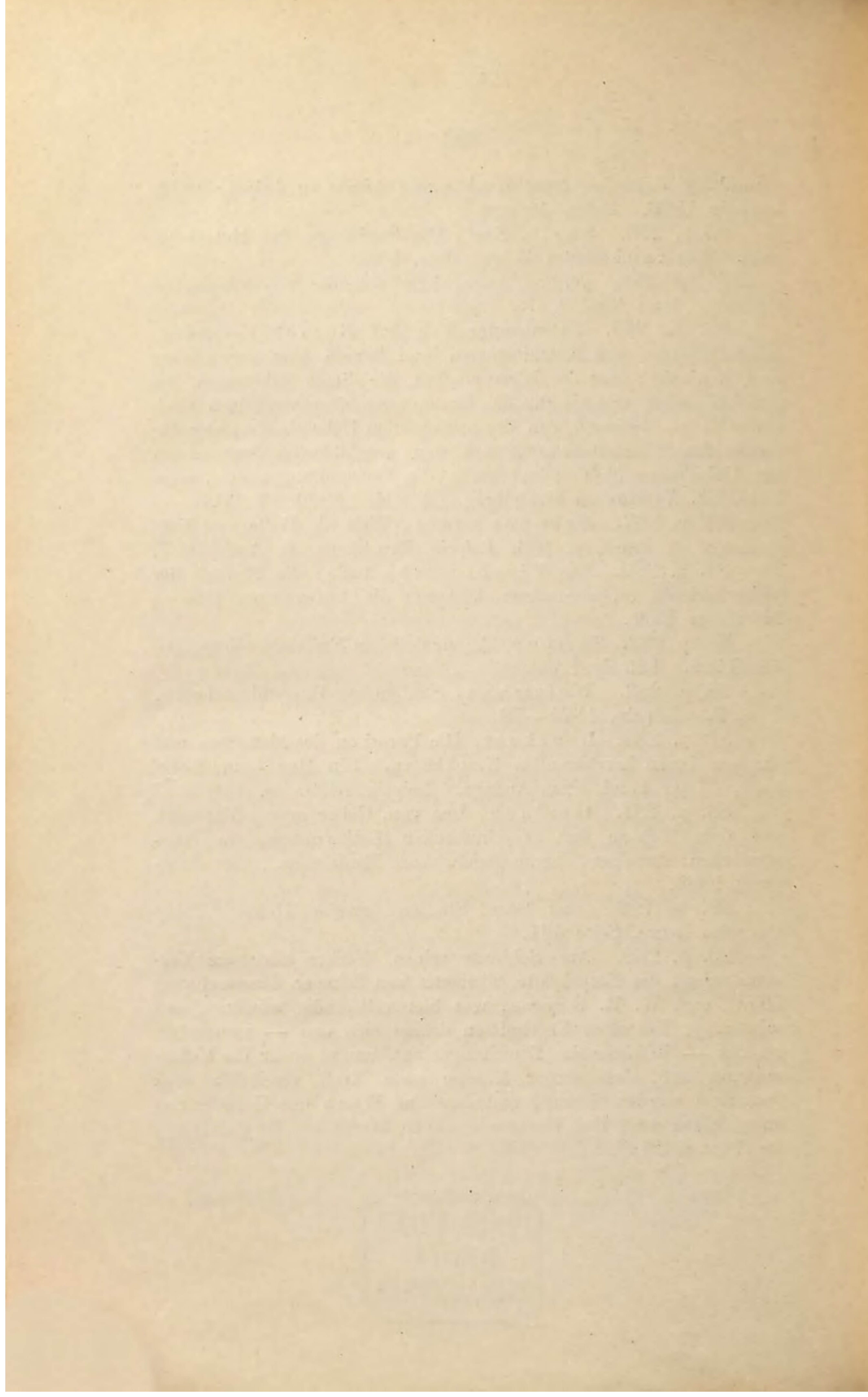
87. p. 286. Leuckart, Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch. 1ster Band. 2te Auflage. Leipzig 1879. p. 118 ff.

88. p. 287. Gerlach, Leo von, Ueber neuere Methoden auf dem Gebiete der experimentellen Embryologie, im Anatomischen Anzeiger, herausgeb. von Bardeleben. 2ter Jahrgang 1887.

89. p. 288. aus Baer, Studien, zweite Hälfte, Ueber Darwins Lehre, Seite 461.

90. p. 288. Am Schlusse seines Werkes über die Verwandtschaft der Naturkräfte, übersetzt von Schaper, Braunschweig 1871, sagt W. R. Grove, was hier vollständig wiedergegeben sein mag: Bei allen Ergebnissen drängt sich uns — menschlich geredet — je tiefer die Forschung dringt, um so mehr die Ueberzeugung auf, dass weder Materie noch Kraft geschaffen oder vernichtet werden könne, und dass das Wesen der Ursache uns unerreichbar ist. Das Verursachende ist der Wille, die Schöpfung die That GOTTES.





Register.

- Abänderung, korrelative, 201 ff.
 Ableitung der Typen von einander, 16.
 Abstammung der Typen von einander, nach Haeckel, 5.
 Amblystoma, 163.
 Ameisenfresser, 211.
 Amöbe und Eizelle, 31.
 Amphioxus lanceolatus, 169.
 Amphibien, Grundformen, 92.
 Anneliden, Entwicklung, 74.
 " " 168.
 " " Segmentalorgane 65.
 Anpassung, im Sinne Darwins, 179.
 Anpassung, direkte, 204 ff.
 " " indirekte, 205.
 Anpassung, funktionelle v. Roux, 224 ff.
 Appendikularien, 41.
 Aquariumwesen, 160.
 Archaeopteryx, 14, 17 f., 280.
 Archanneliden, 168.
 Archigetes Sieboldii, 162.
 archolithische Tierformen . . . 7.
 Artemia salina, 159.
 Ascidien, 41.
 Askenasy, 188.
 Auftreten, unvermitteltes der Typen, 16, 278.
 Aurelia, Metamorphose, 156.
 " Ausfall der Metamorphose 157.
 Axolotl, 163.
- Bathybius Haeckeli 8.
 Baer, K. E. v., Aehnlichkeit der Embryonen 22. 107. 123. 131. 139. 162. 177. 199. 242. 245. 257. 274.
 Beuteltiere, erstes Auftreten, 87.
 " " ihre Stellung, 94.
 Bewusstsein, 255.
 Biogenetisches Grundgesetz, 28 ff.
 Branchipus stagnalis, 159.
 Bunge, 236. 242. 244.
 Cannstadt-Rasse, 130.
 Cestoden, 286.
 Chemische Kräfte, 260.
 Chironomuslarven, geschlechtsreif, 161.
 Cienkowsky, 233.
 Claus, C., 48. 84. 169.
 Coelenteraten, Entwicklung, 73. 61.
 Crustaceen, ihre Stammform, 80.
 Cyclostomen, 165.
 Dames, 14. 17.
 Darwinismus und Materialismus, 176.
 Darwin, Ch., 181 ff. 185 ff. 187. 245. 253.
 Devon-Formation 11.
 Dicyemiden, ihre Stellung im System, 48. 168.
 Dipnoer, 91.
 Dinosaurier, 93.
 Dohrn, 207.

- Du Bois Reymond, 217. 243. 258.
 „ „ „ über die geistigen Erscheinungen, 257.
- Echinodermen, 77.
 Echinorhynchen, 163.
 Eizelle und Amöbe, 31.
 Embryonen, Aehnlichkeit, 22.
 Entwicklung, sprungweise, 150 ff. 284 ff.
 „ „ n. E. v. Hartmann, 152.
 Entwicklung des menschlichen Keimes, 32.
 Eozoon canadense 7.
 Ephyriden, 166.
 Erhaltung der Kräfte, 261.
 Exkretionsorgane, Segmentalorgane, 64 ff.
- Färbung der Tiere, 283.
 Fechner, 57. 125.
 Fische, erstes Auftreten, 11.
 Fischtypus, Grundformen, 91.
 Fischstadium des Säugerkeimes, 33.
 Forel, 161.
 Funktionswechsel, 207.
 Furchung, der Eizelle, 31.
- Gastraeaden 5.
 Gebrauch u. Nichtgebrauch der Organe, 204 ff.
 Gegenbaur, 45, 93.
 Generationswechsel, 156. 284.
 Gerlach, Leo, 287.
 Geschlechtsreife, frühzeitige im Larvenstadium, 48.
 Gliedertiere, 79.
 Grundeigenschaften der lebenden Substanz, 247.
- Haeckel, 5. 26. 28. 31.
 Hartmann, Ed. v., 59. 151. 152. 191. 194. 203. 277.
 Helmholtz, 216.
- Heer, Osw., 183. 277.
 Heterodera Schachtii, Pädogenese, s. Anm. 48.
 heterogene Zeugung nach Kölliker, 150 ff.
 -- nach A. Lange, 151.
 His, Aehnlichkeit der Embryonen, 23.
 Huxley, 93. 101. 106. 131.
- Instinkte, der Menschen, 119 ff.
 „ „ der Tiere, 119 ff.
- Juraformation, 13.
- Kambrische Formation 7.
 Kampf ums Dasein, 189 ff.
 Kampf der Teile, 224 ff.
 Kloakentiere, Stellung, 95 ff.
 Kohlen-Formation, 12.
 Kölliker, 149. 150. 244. 248.
 Konkurrenz der Arten, 192.
 Korrelation der Organe 201 ff. 251.
 Kowalewsky, 15. 97.
- Lamarck, 204.
 Lancettfischchen, 169.
 Landtiere, ihre Entstehung, 285.
 Lange, Albert, 151.
 Lebenserscheinungen, mechanische Erklärung, 237.
 Lebenserscheinungen, der Zelle, 245.
 Lebenskraft, 239 ff.
 Leukocythen, 235.
 Leydig, 110.
 Liebig, 214.
 „ über die Lebenskraft, 240.
 Lovénsche Larve, 75.
 Lovén, 66.
 Lucae, 106.
 Lurchfische, 91.
 Lymnaeen, wasseratmend, 207.
- Mechanik, teleologische, 221.
 Mensch, seine Stellung, 100. 105.
 „ sein Bau, 100.

- Mensch, angebliche Vorfahren, 108 ff.
 „ Haarkleid, 109.
 „ angeblich pflanzenfress. Stadium, 111.
 „ angeblich omnivores Stadium, 112.
 „ Beuteltiervorfahren, 117.
 „ Geisteskräfte, 119.
 „ aufrechter Gang, 103.
 „ Eckzähne, 113.
 „ Brüllsäcke, 113.
 „ angebl. Schwanz, 114.
 „ Vorfahren, 132 ff.
 Menschengeschlecht, sein Alter, 128.
 mesolithisches Zeitalter, 13.
 Mesozoen, 48.
 Metazoen, Ursprung, 72.
 Metschnikoff, 235.
 Mimicry, 195.
 Möbius 8. 289.
 Molluskenlarve, 76.
 Monotremen, ihre Stellung, 95.
 Müller, Fritz, 79.
 Muskelfaser, quergestreifte, ihre Entstehung, 63.
 Nägeli, 188. 194. 272.
 Nahrungsaufnahme bei Amöben 233.
 „ „ bei Darmzellen, 234.
 Naupliuslarve, 79.
 Neanderthalschädel, 130.
 Nemertinen, 75.
 Neo-Pädogenie, 171.
 Neubildung von Organen, 232.
 Neumayr, 9. 16.
 Orthonectiden, ihre Stellung im System, 48. 168.
 Owen, 93.
 Pädogenie, 162. 165 ff.
 „ „ bei Quallen, 166 ff.
 Paläo-Pädogenie, 171.
 Panniculus adiposus, 101. 109.
 Parasiten, ihre Entstehung, 286.
 Parietalauge, 110.
 Pentactularlarve, 78.
 Peripatus, seine Stellung, 49. 169.
 Permische Formation, 12.
 Pferde, Abstammung, 17. 97.
 Pflüger, 221.
 Physiologie und Zielstrebigkeit, 221. 242.
 Pilidium, 75.
 Placental-Säugetiere, 96.
 „ „ der Sekundärzeit, 96.
 Prähistorische Zeit, 127 ff.
 Protozoen 4.
 Pterosaurier, 93.
 Quatrefages, 130. 132.
 Rädertiere, 75.
 „ „ Stammform, 76.
 Religion und Wissenschaft, 269.
 Reptilien, Grundformen, 92.
 Ringelwürmer, ihre Verwandtschaft mit Wirbeltieren, 42 ff.
 Rudimentäre Organe des Menschen, 101.
 Roux, 223 ff. 243. 285.
 Säugetiere, Grundformen, 90.
 „ „ ihr Ursprung, 143.
 „ „ erstes Auftreten, 16. 86.
 Saison-Dimorphismus, 283.
 Scheitelauge, 110.
 Schmankeuitch, 159.
 Schopenhauer, 244. 266.
 Schulze, Fr. E., 160.
 Segmentalorgane d. Ringelwürmer und Haifische, 42. 65.
 Sehorgane, Entstehung derselben, 61.
 Selbstgestaltung, funktionelle, 224.

- Selbstthätigkeit der Zellen, 235 ff.
 Semon, 66.
 Semper, 42.
 Sexualcharaktere, 198.
 Silur-Formation 9.
 Siredon, 163.
 Snell, Karl, 123. 126. 145. 204. 244.
 Spengel, 131.
 Stachelhäuter, 77.
 Steinwaffen der Menschen, 129.
 Synapta, 63.
- Teleologie und Mechanismus, 277.
 Teleologische Mechanik, 221.
 Tertiärzeit, 15.
 Tesseriden, 167.
 Tierwelt Aegyptens, 182.
 Tunikaten, ihre Verwandtschaft
 mit den Wirbeltieren, 41.
 Trias-Formation, 13.
 Trichoplax adhaerens, 160.
 Trieb der Ernährung, 247.
- Uebergangsformen, 17.
 Urzeugung und Schöpfung, 57.
- Vampyrella Spirogyrae, 233.
 Variation, individuelle, 181 ff.
 „ unbegrenzte, 182.
- Variation, in bestimmter Richtung,
 186.
 Vererbung nützlicher Eigenschaften,
 180 ff.
 Virchow, 173. 256. 269.
 Vitalismus, 239.
 Vögel, erstes Auftreten, 14. 86.
 „ Stammformen, 93.
 Vogt, K., 23.
 Vorgeschichtliche Zeit, 127 ff.
 — der Menschen, 127.
- Wanderzellen, 234.
 Wanderzellen und Bakterien, 234.
 Weichtiere, ihre Stammform, 76.
 Weismann, 164.
 Wiedersheim, 108 ff.
 Wiegand, 194.
 Wirbeltiere, Stammformen, 84 ff.
 „ „ Grundformen, 88.
 „ „ Stellung im System, 40.
 „ „ erstes Auftreten im
 Silur, 11.
- Würmer, ihre Stammform, 76.
- Zielstrebigkeit, 274 ff.
 Zirbeldrüse, 110.
 Zuchtwahl, natürliche, 178.
 Zuchtwahl, geschlechtliche, 196 ff.

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.

Cesnola, Louis Palma di, Cypern. Seine alten Städte, Gräber und Tempel. Bericht über zehnjährige Forschungen und Ausgrabungen auf der Insel. Autor. deutsche Bearbeitung von Ludwig Stern. Mit einleitendem Vorwort von Georg Ebers. Mit mehr als 500 in den Text und auf 96 Tafeln gedruckten Holzschn.-Illustr., 12 lithogr. Schrifttafeln und 2 Karten. 2 Thle. 1879. XVIII, 442 S. 8°. broch. 12 M.
in 1 Band geb. 14 M. 40 Pf.

Czolbe, Dr. Heinrich, Die Grenze und der Ursprung der menschlichen Erkenntniß, im Gegensatz zu Kant und Hegel. Naturalistisch-teleologische Durchführung des mechanischen Prinzips. 1864. 154 S. gr. 8°. broch. 6 M.

Engel, Eduard, Die Aussprache des Griechischen. Ein Schnitt in einen Schulzopf. gr. 8°. 1887. 168 S. 2 M. 50 Pf.

Gladstone, M. P., W. E., Homer und sein Zeitalter. Eine Untersuchung über die Zeit und das Vaterland Homer's. Autor. und auf Veranlassung des Verf. übertragene deutsche Ausg. von Dr. phil. D. Bendam, früher Prof. an der Univ. der Stadt New-York. 1877. XXV, 315 S. gr. 8°. broch. 6 M.

Goeler von Ravensburg, Fr., Freiherr, Rubens und die Antike. Seine Beziehungen zum classischen Alterthum und seine Darstellungen aus der classischen Mythologie und Geschichte. Eine kunstgeschichtliche Untersuchung. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1882. 224 S. gr. 8°. eleg. broch. 10 M.

Hand's, Ferd., Lehrbuch des latein. Stils. Zum Gebrauch für Lehrer und Lernende auf Universitäten und Gymnasien. 3. Aufl. Vollständig neu bearbeitet v. Dr. Heinr. Ludw. Schmitt, Gymnas.-Dir. a. D., Oberschulrat. 1880. VIII, 287 S. 8°. broch. 4 M.

— — **Lateinisches Übungsbuch.** Zum Gebrauche für die obersten Klassen der Gymnasien. 3. Aufl. Vollständig neu bearbeitet von Dr. Heinr. Ludw. Schmitt. Gymnas.-Dir. a. D., u. Oberschulrath. 1883. 148 S. 8°. broch. 2 M.

Henne = Am Rhyn, Otto, Kulturgeschichte des Judenthums von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. 1880. XIV, 527 S. gr. 8°. broch. 10 M.

Hohlfeld, Paul, Dr. phil., Die Krause'sche Philosophie in ihrem geschichtlichen Zusammenhange und in ihrer Bedeutung für das Geistesleben der Gegenwart. Von der philosoph. Facultät der Universität Jena gekrönte Preisschrift. 1879. XIV, 146 S. 8°. broch. 4 M.

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.

Jenssen = Tusch, G. F. v., Oberstlieutenant a. D., **Die Verschwörung gegen die Königin Caroline Mathilde von Dänemark**, geb. Prinzessin von Großbritannien und Irland, **und die Grafen Struensee und Brandt**. Nach bisher ungedruckten Originalakten und nach L. J. Flamlund in selbstständiger Bearbeitung. 1864. XI, 458 S. gr. 8°. broch. 7 M. 50 Pf.

Kohn, Albin, und C. Mehlis, **Materialien zur Vorgeschichte des Menschen im östlichen Europa**. Nach polnischen und russischen Quellen bearbeitet und herausgegeben. I. Bd. Mit 162 Holzschnitten, 9 lithogr. u. 4 Farbendr.-Taf. 1879. XI, 375 S. Lex. 8°. broch. 16 M.
II. Bd. Mit 32 Holzschnitten, 6 lithogr. Taf. und 1 archäolog. Fundkarte. 1879. VIII, 352 S. Lex.-8°. broch. 15 M.

Lenormant, François, Prof. der Alterthumskunde an der Nat.-Bibl. zu Paris, **Die Anfänge der Cultur**. Geschichtliche und archäologische Studien. Autor. und vom Verf. revidirte und verb. Ausg. 2 Bde. 1875. I. Bd. VIII, 267 S., II. Bd. 309 S. gr. 8°. broch. 12 M.
Inhalt: I. Bd.: Vorgeschichtliche Archäologie. — Egypten. II. Bd.: Chaldäa und Assyrien. — Phönicien.

— — **Die Magie und Weissagekunst der Chaldäer**. (Die Geheimwissenschaften Asiens.) Autor., vom Verf. bedeutend verb. und verm. deutsche Ausgabe. 2 The. in 1 Bd. 1878. XI, 571 S. gr. 8°. broch. 14 M.

Lindner, Dr. phil. Bruno, **Altindische Nominalbildung**. Nach den Samhitās dargestellt. 1878. 167 S. gr. 8°. broch. 5 M. 40 Pf.

Lindner, Dr. phil. Bruno, **Das Kaushîtaki Brâhmana**. I. Text. 1887. gr. 8°. 160. S. Geheftet 10 M.

Lubbock, Sir John, **Die Entstehung der Civilisation und der Urzustand des Menschengeschlechts**, erläutert durch das innere und äußere Leben der Wilden. Autor. Ausg. für Deutschland. Nach der 3. verm. Aufl. aus dem Engl. von A. Passow. Mit einleitendem Vorwort von Rudolf Virchow. Mit 20 Illustr. in Holzschn. und 6 lithogr. Tafeln. 1875. XXIII, 472 S. gr. 8°. broch. 12 M.

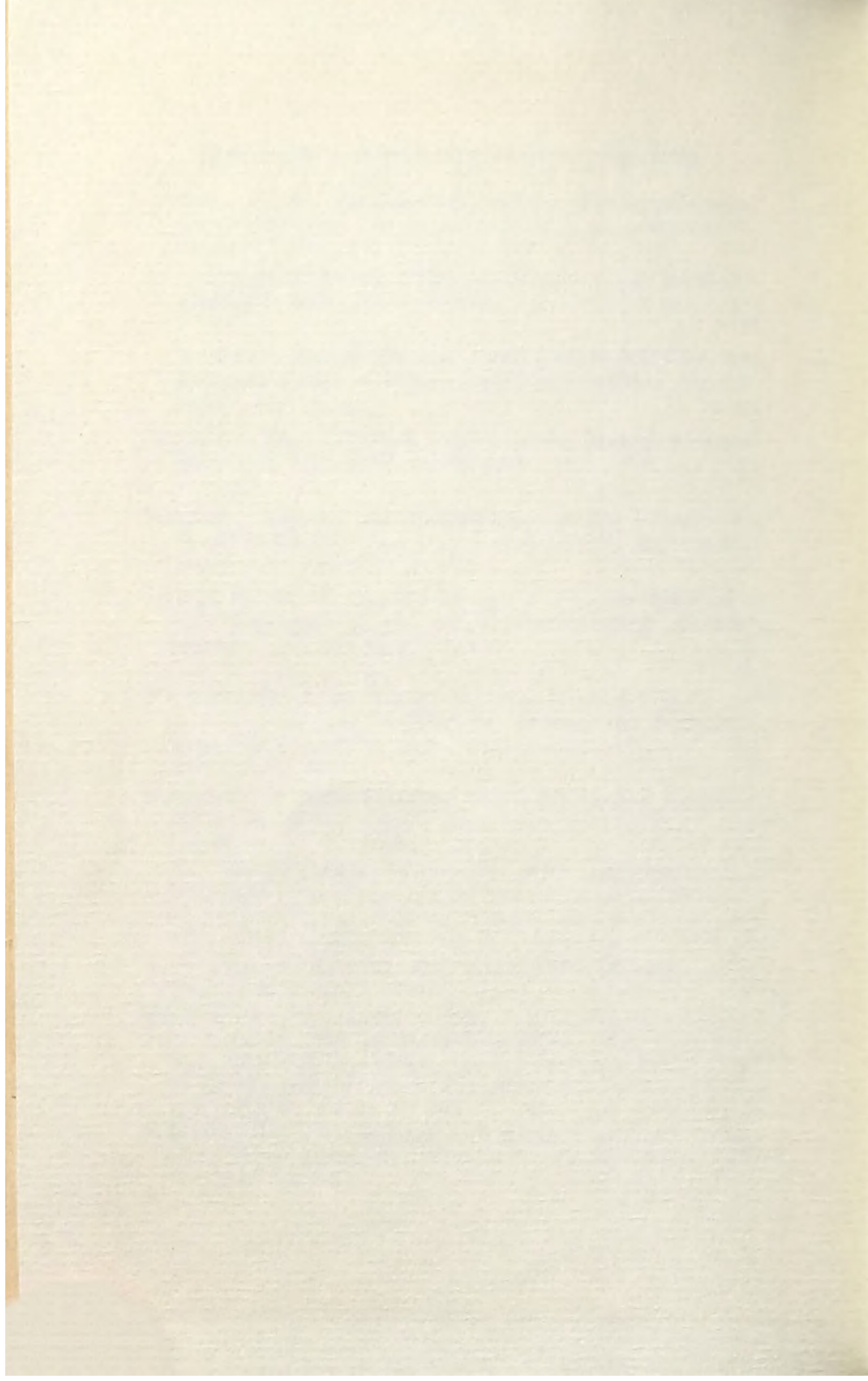
— — **Die vorgeschichtliche Zeit**. Erläutert durch die Ueberreste des Alterthums und die Sitten und Gebräuche der jetzigen Wilden. Autor. Ausg. für Deutschland. Nach der 3. Aufl. aus dem Engl. von A. Passow. Mit einleitendem Vorwort von Rudolf Virchow. Mit 228 Illustr. in Holzschn., einem Grundriß und 4 lithogr. Tafeln. 2 Bde. 1874. I. Bd. XXXII, 303 S., II. Bd. XVI, 317 S. gr. 8°. broch. 17 M.

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.

- Lubbock, Sir John, Ursprung und Metamorphosen der Insecten.** Einzig autoris. Ausg. Nach der 2. Aufl. aus dem Engl. von W. Schlöffer. Mit 6 Taf. und 63 Holzschn. 1876. XVII, 112 S. 8°. broch. 2 M. 50 Pf.
- Merkens, Heinrich, Das Gastmahl des Trimalchio.** Ein Cultur- und Sittengemälde aus der Zeit des Kaisers Nero. Nach den Satiren des Petronius. 1876. IX, 76 S. 8°. broch. 1 M. 80 Pf.
- Morpurgo, Emilio, Mitglied des Ital. Parlaments, Die Statistik und die Socialwissenschaften.** Einzig vom Verfasser autor. deutsche Ausg. Aus dem Ital. Mit 3 lithogr. Tafeln und 1 Karte. 1877. VIII, 536 S. gr. 8°. broch. 11 M.
- Mothes, Dr. O., K. S. Baurath, Die Baukunst des Mittelalters in Italien** von der ersten Entwicklung bis zur höchsten Blüthe. Mit 211 Holzschn. und 6 Farbendrucktafeln. 2 Bde. 1884. Lex.-8°. 828 S. 42 M.
- Müller, Sophus, Die nordische Bronzezeit und deren Periodentheilung.** Autor. Ausg. für Deutschland. Aus dem Dänischen von J. Mestorf. Mit 47 eingedruckten Holzschn. 1878. 136 S. gr. 8°. broch. 4 M.
- Osthoff, Dr. Hermann, Forschungen im gebiete der indogermanischen nominalen stammbildung.** I. teil. 1875. XIV, 212 S. gr. 8°. broch. 6 M.
- — — — II. teil. Auch unter dem Titel: **Zur geschichte des schwachen deutschen adjectivums.** Eine sprachwissenschaftliche Untersuchung. 1876. VIII, 183 S. gr. 8°. broch. 6 M.
- Osthoff, Dr. Hermann, Das verbum in der nominalcomposition im deutschen, griechischen, slavischen und romanischen.** 1878. XVI, 372 S. gr. 8°. broch. . . 11 M. 20 Pf.
- Poesche, Theodor, Die Arier.** Ein Beitrag zur historischen Anthropologie. 1878. VIII, 238 S. gr. 8°. broch. . . . 5 M.
- Sadowski, J. N. v., Die Handelsstrassen der Griechen und Römer durch das Flussgebiet der Oder, Weichsel, des Dniepr und Niemen an die Gestade des Baltischen Meeres.** Eine von der Akademie der Wissenschaften zu Krakau preisgekrönte archäolog. Studie. Autor., vom Verfasser revidirte und verbesserte deutsche Ausgabe. Mit einer Vorrede und Einleitung des Uebersetzers. Aus dem Poln. von Albin Kohn. Mit 2 Karten und 3 lithogr. Tafeln. 1877. LIII, 210 S. gr. 8°. broch. 7 M. 20 Pf.

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.

- Schrader, Dr. O., Sprachvergleichung und Urgeschichte.**
Linguistisch-historische Beiträge zur Erforschung des indogermanischen Alterthums. 1883. XII, 684 S. 2. Aufl. Lex.-8°. broch. . . 14 M.
- — **Linguistisch-historische Forschungen zur Handelsgeschichte und Warenkunde.** Erster Theil. 1886. XII, 291 S. 8 M.
- — **Ueber den Gedanken einer Kulturgeschichte der Indogermanen auf sprachwissenschaftlicher Grundlage.** 1887. 22 S. 75 Pf.
- Schroeter, Dr. Adalbert, Geschichte der Deutschen Homer-Uebersetzung im XVIII. Jahrhundert.** 1882. VIII, 360 S. gr. 8°. broch. 7 M.
- Schultze, Viktor, Die Katakomben von San Gennaro dei Poveri in Neapel.** Eine kunsthistorische Studie. Mit 10 lithogr. Tafeln. 1877. X, 79 S. gr. 8°. 4 M. 80 Pf.
- Schulze, Viktor, D., Prof. der Theologie in Greifswald, Geschichte des Untergangs des griechisch-römischen Heidentums.** Zwei starke Bände. I. Bd. 12 M.
II. Bd. 9 M.
- Schwarz, Dr. J. L. W., Dir. d. Königl. Friedrich-Wilh.-Gymnasiums zu Posen, Der Ursprung der Stamm- und Gründungssage Roms** unter dem Reflex indogermanischer Mythen. 1878. 50 S. gr. 8°. broch. 1 M. 60 Pf.
- Westphal, Rudolf, Elemente des musikalischen Rhythmus** mit besonderer Rücksicht auf unsere Opern-Musik. I. Theil. 1872. LII, 240 S. gr. 8°. broch. 8 M.
- — **Vergleichende Grammatik der indogermanischen Sprachen.** Das indogermanische Verbum, nebst einer Uebersicht der einzelnen indogermanischen Sprachen und ihrer Lautverhältnisse. 1873. XXXIX, 761 S. gr. 8°. broch. 20 M.
- — **Die Verbalflexion der lateinischen Sprache.** 1873. XXXIX, 320 S. gr. 8°. broch. 8 M.
- Woeikof, Dr. A., Professor der phys. Geographie an der Universität St. Petersburg. Die Klimate der Erde.** Nach dem Russischen. Vom Verfasser besorgte, bedeutend veränderte deutsche Bearbeitung. Mit 18 Karten und 13 Diagrammen nebst Tabellen. 2 Theile. gr. 8°. XXIII. 818 S. Geheftet. 22 M.
- Zacharias, Dr. Otto, Bilder und Skizzen** aus dem Naturleben. Mit 49 Illustrationen. 1889. gr. 8°. 328 S. Geheftet. 8 M.
— — — — gebunden 10 M.



Buchbinderei
Seb. Simmel & Sohn
München 82
Wasserburg Landstr. 283

Hamann, Otto

Entwicklungslehre und Darwinismus eine kritische Darstellung der modernen
Entwicklungslehre und ihrer Erklärungsversuche mit besonderer Berü
cksichtigung der Stellung des Menschen in der Natur

Jena 1892

H.nat. 203 s

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11620844-6